



Lab **DI**

UNRaf **Tec**



UNRaf

UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
RAFAELA

BITÁCORAS DE DISEÑO

DISEÑO CIRCULAR

Escenarios para la valorización creativa de residuos plásticos post consumo y el desarrollo emprendedor local.



2021



Nocete, Javier A.


Diseño circular : escenarios para la valorización creativa de residuos plásticos post consumo y el desarrollo emprendedor local / Javier A. Nocete ; Agustín Mendez ; Lucía Vrillaud. - 1a ed. - Rafaela : Ediciones UNRaf, 2021.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-4920-25-6

1. Diseño Industrial. 2. Reciclaje de Residuos. 3. Cultura Emprendedora. I. Mendez, Agustín. II. Vrillaud, Lucía. III. Título.
CDD 745.207





Autores:

DI Javier Nocete.
Agustín Mendez.

Colaboradores:

DI Lucía Vrillaud.
DI Pablo Bianchi.
DI Facundo Spataro.
DI Mercedes Ceciaga.
IDSR (Instituto para el Desarrollo Sustentable-Rafaela).
Cooperativa Creando Conciencia.
Emprendedores y micro-pymes nacionales del rubro.

Comentarios iniciales

El presente documento de difusión académica se construye como primera experiencia del Laboratorio de Diseño del UNRaf TEC en su rol de comunicador y articulador con la comunidad. En este sentido y a través del mismo buscamos iniciar las **bitácoras de diseño**, como repositorio de prácticas, textos y documentos publicables en formato papel (físico o digital).

En esta oportunidad y como se detalla a lo largo del documento, pretendemos vincular la práctica del diseño industrial con el enfoque de economía circular focalizando en la problemática asociada a la gestión de los residuos plásticos post consumo.

Por otra parte nos adentraremos en metodologías prácticas para el desarrollo emprendedor local con el diseño como motor y guía de estos procesos.

ÍNDICE



1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. Propósito del documento	5
1.2. Objetivos	5
2. ABORDAJE SISTÉMICO	6
2.1. El residuo plástico y alternativas para su valorización	7
2.2. Impactos ambientales, sociales y económicos	16
2.3 Ecosistemas propicios para la valorización integral de los residuos	20
3. METODOLOGÍA PARA CONSTRUCCIÓN DE EMPRESARIOS PRODUCTIVOS, CREATIVOS Y VERDES	32
Introducción a la metodología de resolución creativa de problemas (CPS Model)	33
3.1. Explorar el reto: escenarios para clarificar la problemática detrás del recupero y valorización creativa del material plástico	35
3.1.1. Conocimiento inicial del plástico	36
3.1.2 Valorización creativa de residuos	43
3.1.3. El plástico como recurso de diseño: identidades e innovación	49
3.1.4. Valorizaciones empíricas del recurso plástico recuperado	55
3.2. Idear y desarrollar las ideas: escenarios para pensar y prototipar un emprendimiento con el diseño como motor.	56
3.2.1. Mapa de experiencias	58
3.2.2. Sistematización de experiencias	61
3.3. Prepararse para la acción: escenarios para la elaboración de un plan de acción y puesta en marcha de un emprendimiento	91
3.3.1. Capacidades tecnológicas y de infraestructura	91
3.3.2. Aproximaciones empíricas a un posible plan de inversión	95
3.3.3. Seguridad en el trabajo con plásticos	97
4. REFLEXIONES FINALES Y PUNTAPIÉS PARA EL FUTURO	102



1

Introducción



Vivimos en un mundo que desde sus comienzos se pensó hacedor de un mundo infinito. Los patrones de consumo actuales basados en una economía lineal en la cual se fabrican productos a partir de materias primas que luego se venden, se utilizan y, a continuación, se desechan como residuos, resultan ya insostenibles. Frente a este panorama repensar las prácticas hacia una economía más circular representa un desafío crucial y necesario a nivel global y regional. La práctica del diseño no es ajena a estos desafíos sino un agente de cambio capaz de liderar procesos que permitan construir nuevas formas de pensar los productos para operar en entornos más restaurativos, regenerativos a nivel ambiental, social y económico.

La Universidad Nacional de Rafaela desde sus inicios ha definido una perspectiva de desarrollo y de potente articulación con el territorio poniendo en valor componentes de la estructura institucional e invirtiendo recursos propios para fomentar la cultura y actitud emprendedora, la creatividad e innovación y el desarrollo de tecnologías para el desarrollo sustentable, escenario propicio para la gestación de proyectos socialmente válidos, económicamente viables y ambientalmente amigables.

Por su parte, y en este marco el Laboratorio de Diseño - Lab DI - perteneciente al Centro de Investigación Aplicada UNRaf TEC, busca desarrollar por medio del presente documento académico una mirada integral de las problemáticas que vinculan al diseño, la sustentabilidad y el desarrollo emprendedor. Sobre esta triada, la visión del diseño se coloca como componente esencial en la generación de valor, priorizando las variables sociales y económicas, sin descartar la ambiental y potenciando siempre una mirada local. Así, el diseño en este contexto se propone como disciplina que puede colaborar en el desarrollo técnico-creativo de nuevos emprendimientos de base circular.



1.1. Propósito del documento

El presente documento pretende aportar una base de datos e información útil y precisa destinada a personas con intenciones de emprender, potenciando la valorización de residuos recuperables a través del desarrollo y diseño de productos y/o semielaborados. Asimismo el documento se construye como un repositorio de estudios, datos técnicos, ideas y estrategias para la valorización creativa de plásticos postconsumo, industriales y domiciliarios o urbanos a través del diseño como motor y herramienta para la innovación.

1.2. Objetivos

- Estudiar el ecosistema contextual en torno al reciclaje de residuos en la ciudad de Rafaela y la región.
- Potenciar las estrategias de valorización creativa de plásticos como nuevas formas de emprender localmente.
- Acelerar la transición hacia una economía circular desde un abordaje creativo y productivo.

Objetivos específicos:

- Analizar el uso/transformación de los materiales para la generación de alternativas de diseño de productos a través de materiales reciclados.
 - Construir una metodología ágil que permita la visualización de todos los escenarios posibles para la generación de emprendimientos productivos y verdes.
 - Construir una base de datos accesible a todos los actores del territorio para potenciar el uso/transformación de materiales plásticos post consumo.
-





2.

Abordaje Sistémico



Lab DI



¿Por qué debería interesarnos potenciar creativamente los residuos en clave circular?

El desarrollo de un territorio depende en gran medida de su capacidad de adaptación a los cambios vertiginosos en las formas de pensar sus escenarios productivos, económicos y sociales impactando directamente en el ambiente. La clave de la economía circular es contribuir a la salud general del sistema, buscando siempre que los recursos “circulen” y sean reinsertados de manera sincera y creativa nuevamente en los ciclos productivos, y por ende de consumo. El concepto economía circular además, reconoce lo importante que es el funcionamiento de la economía en cualquier nivel - grandes y pequeños negocios, organizaciones e individuos, globalmente y localmente. La transición hacia una economía circular no se limita a ajustes que reducen los impactos negativos de la economía circular, sino que representa un cambio sistémico. Esta forma de pensar nuestra existencia construye resiliencia a largo plazo, genera oportunidades económicas y de negocios, proporciona beneficios ambientales y sociales.

2.1. El residuo plástico y las estrategias de valorización en contexto.

En Argentina y en el mundo, la sociedad vive una creciente concientización ambiental y enfrenta enormes retos. El proceso de urbanización, el crecimiento económico desequilibrado, el aumento en el consumo generalizado, el desarrollo de nuevas formas de empaquetado de los productos entre otros han llevado a que el incremento de los residuos sólidos urbanos se transforme en un problema a escala global. Frente a esto, si bien la gestión de los residuos es una problemática real, también puede ser una oportunidad en el nuevo modelo de la economía circular. Entre los residuos recuperables, el residuo plástico, de gran volumen, de carácter ubicuo y de precio en muchas ocasiones despreciable, se transforma en la materia prima perfecta para esta estrategia. Veamos por qué: el modelo de creación de valor de la economía lineal actual genera una cantidad desmedida de residuos, residuo que no sólo se desecha al final del ciclo de vida de un producto, sino a lo largo de su cadena de producción.



La gestión de los residuos representa entonces un complejo sistema en el que apenas una fracción mínima de los mismos se recicla.

Si bien los plásticos resultan ser materiales vitales en muchas aplicaciones dentro de nuestra sociedad, es también notorio el creciente interés por el cuidado del medio ambiente. Este escenario plantea entonces variadas inquietudes acerca de cómo aprovechar eficientemente los residuos sólidos en general y plásticos en particular.

RESIDUO	ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA	EUROPA	BUENOS AIRES ARGENTINA
Orgánico	29%	37%	40%
Papel/Cartón	41	28	24
Metal	8	3	3
Vidrio	6	17	5
Otros	7	6	14
Plásticos	9	9	14

Composición de los residuos sólidos en el Mundo. Fuente: United States Environmental Protection Agency, European Environmental Agency, Coordinación ecológica del área metropolitana sociedad del estado, Gobierno de Buenos Aires.



Alternativas para la valorización de los residuos plásticos

El abanico de posibilidades y escenarios posibles para la valorización creativa de plásticos necesita del compromiso de todas las partes involucradas. Esta afirmación no sólo se refiere al compromiso desde la industria generadora de productos y residuos post fabricación y usuarios finales (a través del desarrollo de una cultura de consumo más consciente), sino también desde los gobiernos locales en la correcta gestión de los residuos. Al día de hoy existen trayectorias exitosas para el tratamiento de residuos sólidos plásticos; donde en la mayoría de los casos la cadena comienza tanto en la disposición final de residuos industriales como domiciliarios, siendo estos último los que mayor cantidad de datos estadísticos recolecta, por tratarse de residuos gestionados muchas veces por el sistema de gestión integral de residuos sólidos urbanos (GIRSU) local municipal.

La valorización incluye todas las técnicas para recuperar los plásticos al final de su vida útil, es decir, para ser transformados en nuevos recursos con la finalidad de lograr el uso sustentable de los plásticos y la protección del medio ambiente. En la práctica éstas técnicas se establecen según la fórmula de las 4R: Reducción, Reuso, Reciclado y Recuperación. Esta fórmula es un principio reconocido internacionalmente para la gestión de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), de los cuales los plásticos forman parte, junto a otros materiales como el papel, el vidrio y aluminio, etc. El objetivo es que los plásticos pre y post-consumo que vayan a disposición final o rellenos sanitarios sean la mínima cantidad posible.¹

Estrategias para la valorización de residuos (4R).

Reducción: se trata de estrategias de reducción en las fuentes del uso del recurso plástico. Algunas mejoras a nivel diseño e ingeniería de procesos permiten que el uso del recurso material plástico sea menor, como por ejemplo, los envases plásticos han reducido el 28% de su peso en los últimos 10 años.

¹Fuente: ECOPLAS, Valorización - Reciclado de los plásticos.



Reuso: se trata de estrategias que buscan perpetuar al plástico como un bien durable o en algunos casos como un material que puede utilizarse nuevamente sin mayores procesamientos. La industria innova con envases reutilizables, como por ejemplo el diseño de envases recargables instaurando un nuevo hábito; o el diseño de productos a partir de la refuncionalización de productos de descarte, como por ejemplo suelas de calzado con cubiertas de vehículos.

Reciclado: es la estrategia que mayor desarrollo logró en los últimos años, por su impacto creciente en la reducción del uso de plásticos vírgenes y sobre todo por la búsqueda de nuevas aplicaciones a partir de la investigación en diseño y desarrollo. En esta instancia de reciclado, el material vuelve a su estado inicial (pellet/chipeado) y se usa en la fabricación de nuevos productos en la industria del packaging, construcción, automotriz, agricultura, mobiliario y más.

Recuperación: se trata de estrategias e iniciativas que vinculan la incineración de los residuos plásticos para la generación de energía. Es considerada una tecnología limpia ya que filtra gases contaminantes cumpliendo normas ambientales y es, además, una de las iniciativas con menor grado de desarrollo a nivel nacional. A nivel mundial los números son otros y vemos que Europa tiene 420 centrales de recuperación energética, EEUU 98; Japón 249 y Brasil posee un proyecto piloto.²

Además, es importante mencionar que muchos de los residuos plásticos que no entran en los circuitos descritos anteriormente, son vertidos y enterrados en rellenos sanitarios (disposición final), impactando negativamente en el ambiente.

²Fuente: ECOPLAS, Valorización - Reciclado de los plásticos.





Esquema de estrategias para la valorización de residuos 4R.
Fuente: Lab Di UNRaf Tec.

En este documento buscaremos relatar iniciativas y experiencias que se enmarcan en la valorización creativa del recurso plástico, desde sus diferentes aristas y enfoques, por lo que no repara en un único camino, sino en su diversidad, entendiendo al diseño como componente vehiculizante de procesos sociales y culturales. Además tomaremos como marco de referencia las iniciativas y estrategias abordadas desde las lógicas del **reciclado** del plástico, por entenderlas en un momento histórico particular y de mayor auge a nivel internacional y local.

Técnicas para el reciclado de residuos plásticos recuperados

Desde la perspectiva productiva o de transformación podemos diferenciar entre dos grandes técnicas para el procesamiento del material plástico una vez recuperado.

Reciclado Mecánico: Es una de las técnicas más difundidas de valorización de los plásticos post-consumo, tanto en nuestro país como en el mundo. En la Argentina se realiza el reciclado mecánico, un proceso físico-mecánico mediante el cual el plástico post-consumo proveniente de los Residuos Sólidos Urbanos o el industrial (scrap) es recuperado, permitiendo su posterior utilización. Los procesos básicos de procesamiento son el separado, lavado, triturado, peletizado, compactado. Actualmente se reciclan en el país aprox. 223.000 toneladas anuales de plásticos resultantes del reciclado mecánico y la tendencia es creciente. Esta industria es dinámica y se está trabajando para su rentabilidad y sustentabilidad económica y social.³

	2003	2006	2009	2011	2013	Crecimiento %
Reciclado total plásticos (Doméstico + Industrial + Comercial + Agrícola) (Tns)	57.100	97.000	100.000	200.000	223.000	291
Reciclado de plásticos post consumo Doméstico Tns (1) (Tns)	35.900	61.100	94.500	140.000	154.000	
Reciclado post consumo Industrial, Comercial, Agro (Tns)	21.200	35.900	55.500	60.000	69.000	

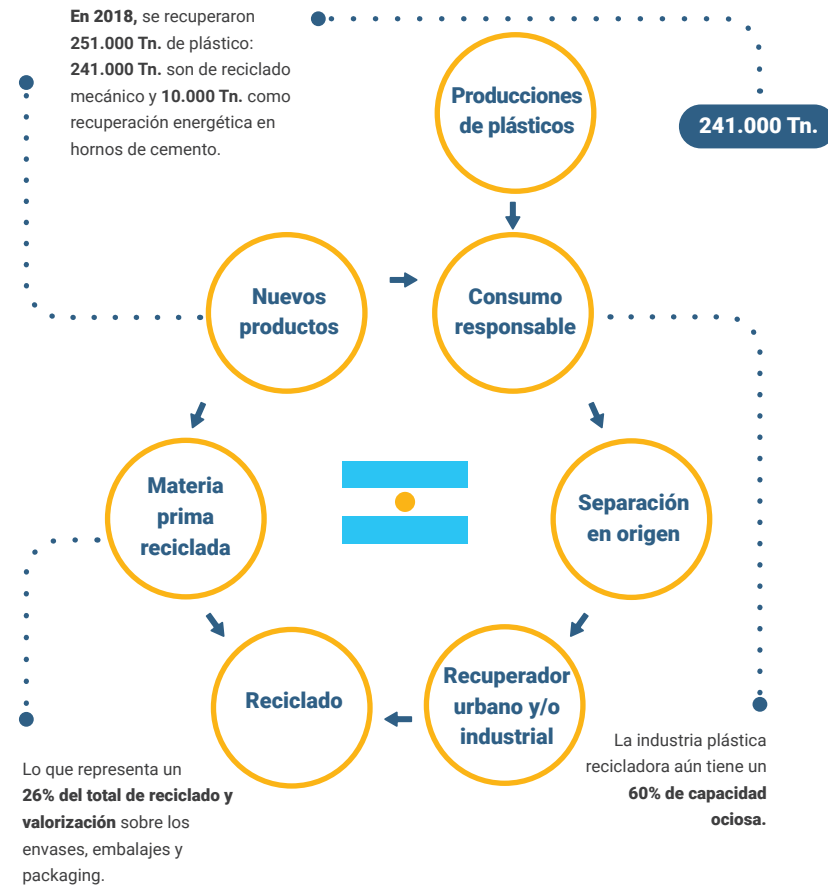
(1) Envases plásticos

Valores de reciclado en Argentina. Fuente: Manual Ecoplas 6ta Edición. 2020



³Fuente: Cámara Argentina de la Industria de Reciclados plásticos (CAIRPLAS).



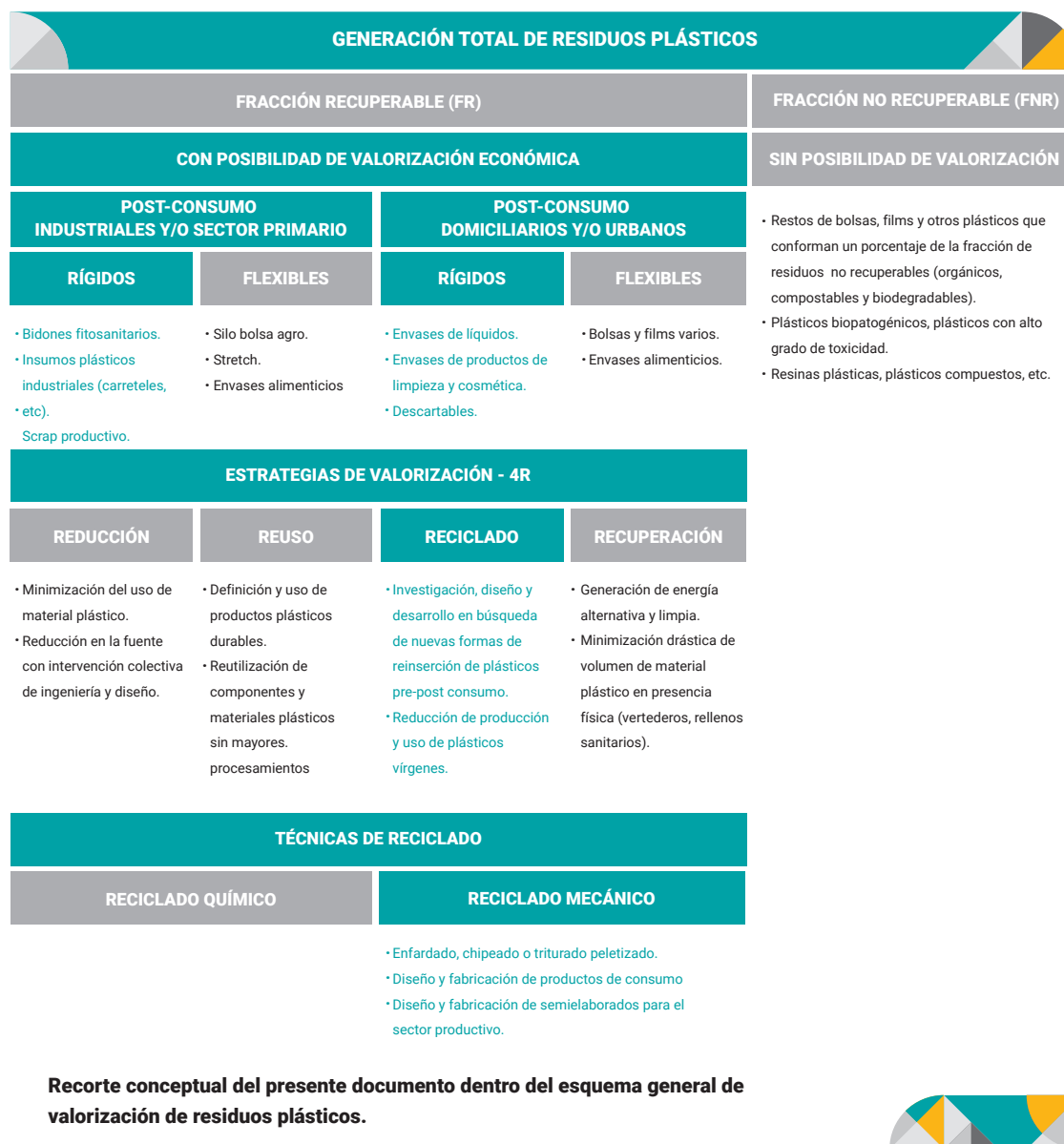


Situación actual de los circuitos de valorización del plástico.

Reciclado químico: es un sistema de reciclado que retorna los plásticos a sus componentes básicos (monómeros), los purifica y luego vuelve a producir un plástico (polímero). Básicamente se trata de “desarmar” el material plástico en sus componentes para volver a utilizar estos insumos como fuente de generación de nuevos materiales. Los métodos químicos utilizados para tal fin son: pirólisis, glicólisis e hidrólisis. Al día de hoy tiene un elevado costo económico y por tanto es poco utilizado; en nuestro país por ejemplo no existen antecedentes de reciclado químico de escala industrial.

Para la continuidad del documento hemos de acotar nuestro campo de estudio al reciclado mecánico por entenderlo como la técnica de mayor desarrollo a nivel local y nacional y una actividad accesible en términos conceptuales y económicos a los diversos actores interesados. Cómo definimos al inicio del documento y como confirmamos nuevamente esta vez pretendemos acercar una metodología y una guía para que las comunidades locales y sus actores puedan considerar la posibilidad de iniciarse en el negocio de valorización de plásticos con foco en el diseño de productos innovadores.





2.2. Impactos ambientales, económicos y sociales.

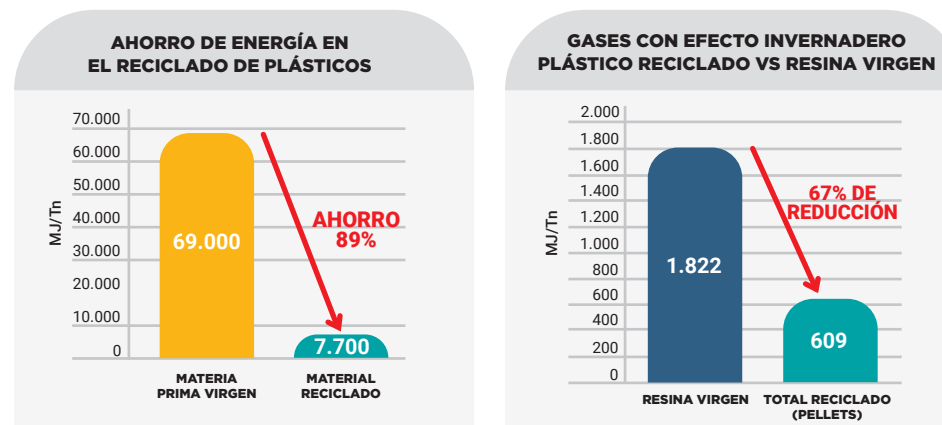
Ventajas ambientales del reciclado mecánico del plástico recuperado

El reciclado mecánico de plásticos permite mejorar el esquema integral de uso de este recurso material. Por un lado, permite reinsertar en la cadena de producción aquellos materiales que fueron utilizados para la fabricación de otros productos. Esto supone una reducción significativa en el uso de material virgen y por efecto, ahorro energético y disminución de gases del efecto invernadero que implica su fabricación inicial (ver esquema a continuación). Por ejemplo, la empresa global Pentatonic, dedicada a la comercialización de productos de alto valor de diseño e innovación, desarrolla el concepto: “Products made from products”⁴, que ilustra esta nueva forma de trabajar desde el enfoque de la producción sustentable. En su página web expresan: “Pentatonic es una empresa de diseño y tecnología que opera en lo que se conoce como economía circular. Eso significa que diseñamos y creamos bellos productos y bienes de consumo que permiten una forma de vida diaria más sostenible y responsable, y que se pueden reciclar una y otra vez”⁵. Por otro lado, y en consonancia con los conceptos que venimos desarrollando en la línea de valorización del recurso plástico, el reciclado fomenta la recuperación del valor existente en los residuos, así como evita su disposición final, así sea de forma correcta (relleno sanitario) o incorrecta (basural-vertederos a cielo abierto). En este sentido podemos avizorar que en cualquiera sea el lugar del mundo donde se pretenda iniciar procesos de estas características, podemos afirmar que menor cantidad de basura, implica una menor cantidad de problemas, de índole ambiental, social y porque no administrativa.

⁴ Traducción al español: “Productos hechos a partir de productos”

⁵ Fuente: Web Pentatonic





Esquema Ventajas ambientales del reciclaje de plásticos.

Fuente: LabDi, adaptado gráficamente de Franklin Associates a division of ERG Prairie Village, Kansas. April 2020.

Impactos en el desarrollo económico local: economía circular

El presente modelo económico de "extraer, producir, desperdiciar" está llegando ya al límite de su capacidad física. La economía circular es un enfoque que busca redefinir qué es el crecimiento, con énfasis en los beneficios para toda la sociedad. Esto implica disociar la actividad económica del consumo de recursos finitos y eliminar los residuos del sistema desde el diseño.⁶ Entonces, de acuerdo a la economía circular, los desechos de una industria se convierten en recursos para otra y, por tanto, cierran el ciclo disminuyendo los residuos industriales. Si bien antes los residuos eran considerados materiales no aprovechables, hoy en día este concepto ha ido cambiando paulatinamente. Esta transformación se debe

⁶Fuente: Fundación Ellen McArthur.

en gran parte gracias a la industria recicladora que les ha dado una nueva vida y también a la consciencia general del sistema sobre los impactos negativos de uso excesivo y disposición final del residuo plástico.

Posibles aportes de la economía circular al desarrollo económico local:

- Transformación de residuos en productos con valor económico
- Reducción de terrenos destinados a la disposición final de residuos
- Reducción de importaciones de polímeros virgen (materia prima plástica nueva); dado que Argentina no es autosuficiente en polímeros, puede reemplazarse la importación por la materia prima generada localmente por la industria recicladora.
- Posibilidad de exportar polímeros reciclados y lograr valorizarlos estratégicamente a partir de su origen.
- La mayor demanda y el mayor consumo de plásticos permite suponer un aumento per cápita de los residuos plásticos, lo que favorece la actividad de los recicladores.
- El mayor costo del petróleo y del gas natural ha provocado un aumento del precio de la materia prima plástica, lo que impulsa positivamente la rentabilidad de la industria del reciclado.

Por otro lado, la actividad económica de una economía circular contribuye a la salud general del sistema ya que reconoce lo importante que es el funcionamiento de la economía en cualquier nivel, grandes, medianos y pequeños negocios, organizaciones e individuos, globalmente y localmente.

Nuevas concepciones de la empresa pyme y emprendimientos emergentes: pequeño, local, abierto y conectado.⁷

A través de los años la industria PyMe productora de bienes y servicios ha ido evolucionado sus formas de producción. Los cambios sociales, culturales, económicos, los avances en el conocimiento y sobretodo las

⁷Manzini, E. Cuando todos diseñan: Una introducción al diseño para la innovación social. Madrid (2015) Gráficas Muriel. Concepto extraído de la publicación del diseñador italiano Ezio Manzini, referente en temáticas que vinculan al diseño con la innovación social; en este caso logrando una síntesis muy clara sobre las necesidades y aptitudes de la pyme del futuro.



nuevas maneras de consumir de las sociedades contemporáneas, obligaron a las empresas a transformar su estructura. La empresa como una organización se estructura por unidades que trabajan en conjunto para lograr objetivos.⁸ En este contexto se destaca el concepto de red de empresa como alternativa a las estructuras tradicionales jerárquicas donde todas las funciones se ejecutan dentro de esta. El sistema de redes permite desarrollar funciones externamente pero con una guía y control desde la empresa, siendo esto un sistema flexible con resultados competitivos y eficaces.⁹

Si pensamos en un cambio de rumbo conceptual en los desarrollos con impacto ambiental, social y económico para nuestras acciones a futuro, debemos no solo pensar en lo que al proceso de diseño y producción de bienes y/o servicios atañe. Es indispensable considerar también cómo estos impactan directamente en las estructuras de las organizaciones, (empresas pymes, emprendimientos emergentes verdes), ya que estas son el lugar donde suceden los hechos y deben colaborar matricialmente en la generación de ecosistemas favorables para la operativización de iniciativas de cambio. Durante muchos años, e incluso en la actualidad, las economías de escala y el modelo de gran empresa o gran industria desarrolló búsquedas incesantes hacia la mejora de la productividad y el crecimiento económico, independientemente de su impacto negativo alejándose, por consiguiente, de la localización de sus prácticas. Sobre esta reflexión emerge con el concepto de "lo pequeño" o "lo local", a favor de la convergencia de los sistemas en red, cimentando pasos concretos hacia una forma de vida más sostenible con igual capacidad para ofrecer soluciones viables a los grandes problemas actuales, tan urgentes como inabarcables.

Por otro lado estas definiciones se fundamentan en el paso natural de las pymes productoras a modelos flexibles donde la interconexión a través de la nube, genera muchas posibilidades en cuanto a productividad e innovación que mejoren la calidad de los productos o servicios y reduzcan el gasto en recursos y tiempo. Asimismo, el acercamiento del consumidor al proceso creativo viabiliza un enfoque personalizado de soluciones a problemas puntuales y una mayor satisfacción. Las empresas de menor tamaño (micro y pequeñas PyMES) pueden beneficiarse con los nuevos modelos de negocio, donde la interacción con otros sectores manufactureros o de servicios puede generar una gran red de trabajo adaptado a segmentos y

⁸Finizio, G. Design & Management. Milano (2002) Skira.

⁹J. Santamarina, M. Lecuona-Lopez, El diseño adaptado al entorno de la industria cultural y creativa, Universidad Politécnica de Valencia, España (2016).



necesidades específicas, para luego re-configurarse y direccionar su producción a otros segmentos y públicos si así lo amerita el cambio constante del mercado.¹⁰

Nuevas formas colectivas de trabajo y empleo verde

Los circuitos o cadena de valor del material plástico recuperado exige que los actores involucrados en cada una de sus etapas se vinculen de manera sinérgica y constante. Tal es así que, por ejemplo, una empresa PyME que desea iniciarse en la fabricación de productos a partir de plásticos revalorizados deberá contactarse con alguna cooperativa recicladora local para obtener la materia prima necesaria, o comprar la misma a proveedores que validen el origen del recurso. Este escenario forja una actitud colectiva de trabajo en red que favorece y profundiza y pone en valor lo que se conoce hoy en día como empleo verde.

Los empleos verdes son empleos que contribuyen a preservar y restaurar el medio ambiente, ya sea en los sectores tradicionales como la industria o la construcción, o en sectores emergentes como las energías renovables y la eficiencia energética. Para la OIT, el concepto “empleos verdes” resume *la transformación de economías, lugares de trabajo, empresas y mercados laborales en una economía sostenible y de baja huella de carbono, que ofrezca oportunidades de empleo decente para todos.*

Posibles aportes a la empleabilidad y al desarrollo económico local:

- Generación de actividades demandantes de mano de obra directa empleada en la industria recicladora (trabajadores industriales capacitados), mano de obra indirecta (transporte, limpieza, chipeado y otros servicios asociados) y mano de obra ocupada en la recuperación de residuos (recuperadores urbanos, cooperativas de trabajo).
- Generación de pymes y/o empresas de recupero de materiales plásticos de pequeña, mediana y gran escala.

¹⁰J. Santamarina, M. Lecuona-Lopez, El diseño adaptado al entorno de la industria cultural y creativa, Universidad Politécnica de Valencia, España (2016)

- Generación de pequeños y medianos emprendimientos locales verdes dedicados a la fabricación de productos o semielaborados de plástico reciclado, tanto sea valorización tradicional o valorización creativa.
- Generación de actividades vinculadas a la fabricación de maquinaria e insumos para el procesamiento de material recuperado.
- Generación de equipos de trabajo y especialistas en la difusión pública y/o privada de iniciativas para la regeneración ecosistémica y la economía circular, además del desarrollo de capacidades específicas para la asistencia técnica y de apoyo al sistema de valorización de residuos.

2.3. Ecosistemas propicios para la valorización integral de los residuos plásticos

La efectiva gestión de residuos y su posible valorización depende en gran medida del esfuerzo colectivo y cooperativo de ciudadanos, gobiernos municipales, recuperadores, recicladores y empresas generadoras. En este esquema de actores involucrados existen además instituciones u organizaciones públicas y/o privadas que nuclean una serie de acciones y actividades de difusión, sensibilización, capacitación o asistencia técnica, entre otras, para dinamizar una economía circular.

Ciudadanos, el primer eslabón

La participación activa del ciudadano es clave para mejorar los procesos y aumentar la tasa de reciclaje. Para esto es necesario concientizar a las masas consumidoras y promover el cambio de hábitos de consumo, minimizando los residuos y/o separando los desechos. Además es importante instruir en las condiciones y la calidad en las que se dispone el residuo plástico (limpieza, roturas) para mejorar la efectividad de la valorización post recupero.

Gobiernos locales

Los gobiernos municipales tienen la responsabilidad de generar políticas públicas de gestión del residuo



integral que logre ser sostenida en el tiempo. Como estrategia inicial, los gobiernos deben considerar el desarrollo (y asignación de recursos) para un plan GIRSU que les permita llevar adelante una gestión ordenada y participativa de los residuos.

Según la Ley Nacional N° 25.916, la GIRSU refiere al conjunto de actividades, interdependientes y complementarias entre sí, tendientes a disminuir la cantidad y toxicidad de los residuos generados y enviados a disposición final, con la finalidad de proteger el ambiente y la calidad de vida de la población. A su vez, el gobierno local debe considerar la posibilidad de moderar y gestionar el recurso desechado por los grandes generadores, en su mayoría pymes industriales y de la industria primaria agropecuaria. Asimismo, en la mayoría de las experiencias, el gran desafío de los gobiernos locales es trabajar en el cambio de hábito de la población, generando instancias de capacitación y sensibilización que actúen favoreciendo a la correcta gestión de los residuos.

Recicladores y recuperadores

El aumento en el desarrollo de la industria del reciclado a nivel nacional y la creación de nuevos recicladores es una variable positiva en este escenario de transformación y valorización de residuos. Los recicladores o empresas de reciclaje, muchas veces agrupados en cooperativas de trabajo, son actores fundamentales en la economía circular, ya que se ocupan de darles una nueva vida a los materiales recuperados pre y post consumo. Por lo general estos actores se especializan en un tipo de material (plásticos, cartones, aluminios, papeles, etc) o proceso tecnológico (enfardado, chipeo, etc), y trabajan cooperativamente con los recolectores urbanos, que pueden o no ser trabajadores del sistema municipal GIRSU.

Empresas generadoras, pymes productoras y emprendimientos verdes

En los últimos años el mapa de actores del sector productivo, en su mayoría de pymes privadas industriales viene incorporando en sus funciones y áreas internas algunas estrategias que hacen a mejores prácti-



cas de economía circular. Estas prácticas (que impactan positivamente en la sociedad y el ambiente) incluyen la producción de bienes y servicios de manera sostenible; la reducción en el consumo de materiales; el tiempo, las fuentes de energía y los desperdicios; entre otros. *El primer desafío para este grupo de actores es estar informado sobre las posibilidades de actuar en clave circular; el segundo desafío es trabajar colectivamente con el sector público, el sector privado y los ciudadanos para minimizar el impacto que tiene la actividad productiva en contexto.*¹¹

Instituciones de apoyo, difusión y asistencia técnica

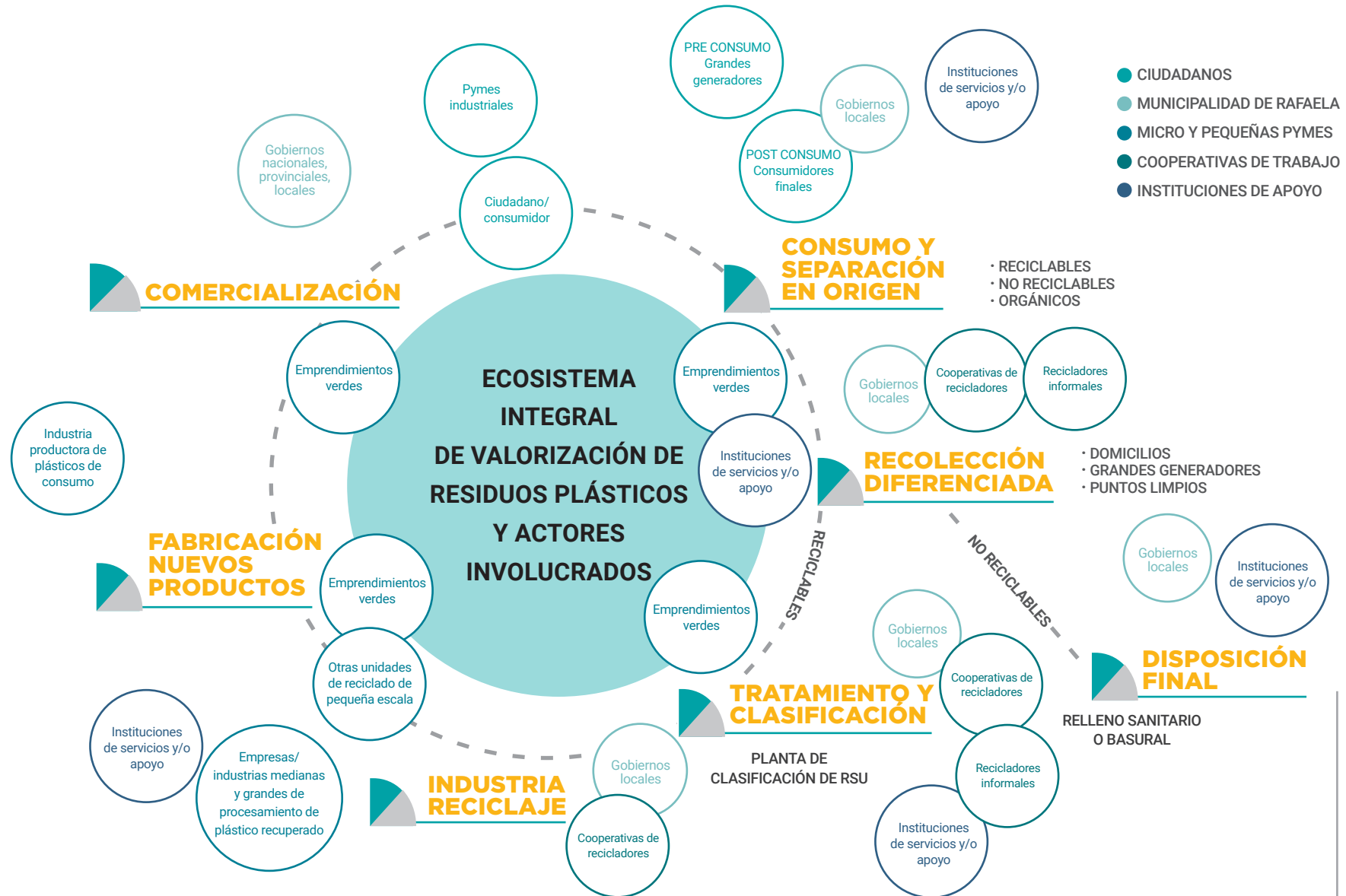
El mapa de actores involucrados en la valorización de residuos se completa con las instituciones de la sociedad civil, tanto públicas como privadas, que actúan principalmente en actividades de sensibilización de la problemática detrás de la reducción y aprovechamiento de residuos como recurso productivo, mediante talleres, capacitaciones e investigaciones aplicadas.¹² Además, algunas de estas organizaciones trabajan en la generación de capacidades técnicas y de asistencia a emprendedores, industrias y municipios.¹³



¹¹Fuente: Web Recicladores.com.ar

¹²Ejemplos de estas prácticas de vinculación y asistencia técnica-creativas del sector científico tecnológico: Ladrillos de PET-Conicet . Proyecto ReFUNCA-Lab DI-UNRaf . Manual de valorización de los residuos plásticos-ECOPLAS.

¹³Protocolo para Certificación de Industrias Reciclatoras de Materiales Plásticos-INTI.



Esquema Ecosistema integral de valorización de residuos plásticos y actores claves. Fuente: LabDi UNRaf Tec adaptado de página web recicladores.com



El mapa de actores claves referente al ecosistema integral de valorización de residuos es complejo y requiere de interacciones constantes entre diferentes formas de pensamiento y acción. Algunos de los actores involucrados en la cadena total de valorización de plásticos ocupan un lugar específico y claramente definido, como por ejemplo los ciudadanos consumidores ubicados al principio de esta. Asimismo, se presentan otros actores con diferentes roles, por ejemplo las instituciones público/privadas de apoyo, con actividades vinculadas a la difusión y a la asistencia técnica, en lugares y momentos diversos. En suma, es necesario que todos los actores comprendan el circuito total del residuo con el objetivo de aportar en la praxis de una economía circular integrada.

Experiencias en la ciudad de Rafaela, Santa Fe, Argentina.

La ciudad de Rafaela viene transitando un camino sostenido en la gestión del residuo a través de acciones públicas-privadas con impacto positivo tendientes a la mejora ambiental en el territorio local. Rafaela, es la tercera ciudad en tamaño de la provincia de Santa Fe, posee desde hace más de 15 años un ecosistema de gestión colectiva y cooperativa de los residuos recuperables. El municipio, traccionado tanto por el municipio local, a través de ordenanzas y políticas públicas, organismos e instrumentos ambientales (Instituto para el Desarrollo Sustentable - IDSR)¹⁴, lidera la gestión integral de los residuos. Sin embargo, esta experiencia exitosa no sería tal sin el acompañamiento de la ciudadanía como así también por las organizaciones cooperativas de trabajo (Cooperativas de trabajo de recicladores urbanos¹⁵), pymes de

¹⁴Si bien en el año 2010 la Municipalidad de Rafaela asume el desafío y el compromiso de liderar políticas ambientales incorporando en su gestión al Programa Rafaela + Sustentable (programa original de gestión pública ambiental trabajado con aportes del BID-FOMIN) a su propia estructura, es en el año 2015 cuando según el documento “Sistematización de una política ambiental territorial. El caso de Rafaela más Sustentable” de Pablo Costamagna y Elenor Spinelli (UNRaf e Instituto PRAXIS) “el territorio avanza y clarifica su postura integral y el gobierno municipal decide que el Programa Rafaela Más Sustentable se transforme en el Instituto de Desarrollo Sustentable (IDSR) como resultado de los diálogos, debates y acciones conjuntas y bajo la necesidad de conformar un ente autárquico, dependiente de la Municipalidad de Rafaela, con mayores posibilidades de actuar. Tal como lo define su Ordenanza de creación (Ord. 4785, 2015) se crea con - el objetivo de promover un modelo de desarrollo sustentable para la ciudad de Rafaela a partir de la preservación y mejora de la calidad ambiental desde y en la utilización de los recursos naturales y la participación de la ciudadanía de los procesos de toma de decisiones, en condiciones equitativas-. Esta nueva figura otorga otro status para una gestión vinculada a las posibilidades de celebrar una nueva gobernanza del tema. Más allá de las dimensiones formales, el Instituto se forma como un espacio que promueva la innovación y la participación con la meta de transformarse en un referente como espacio de diseño, gestión y evaluación de políticas públicas socio ambientales.”

recupero de plásticos postconsumo industriales (Central Ambiental SA¹⁶), instituciones de apoyo, difusión y asistencia técnica que colaboran en la búsqueda de soluciones a determinados grupos de residuos (UTN¹⁷, UNRaf¹⁸, INTI¹⁹).

Plan GIRSU potente y de compromisos asumidos

La ciudad de Rafaela cuenta con un plan de gestión integral de residuos (GIRSU), ampliamente reconocido a nivel nacional e internacional como política pública de desarrollo territorial. En este sentido, la responsable del Instituto para el Desarrollo Sustentable, María Paz Carusso expone que *el municipio local aborda sus acciones desde el nuevo paradigma de Gestión Integral y Transformación de Residuos, donde se focaliza en la minimización de la generación de residuos y la maximización de su reaprovechamiento mediante la implementación de tecnologías y procedimientos adecuados de tratamiento, recuperación y reciclaje, con el objeto de proteger el ambiente, la salud y la calidad de vida de la población.* Con la convicción de avanzar

¹⁵Al día de hoy son 3 las cooperativas de recicladores activas dedicadas a la separación de residuos recuperable separado en origen: Cooperativa Frente para el trabajo (inicio de actividades en el año 2007) con 41 asociados activos, Cooperativa Esperanza (inicio de actividades en el año 2007) con 44 asociados activos y Cooperativa 3R, actualmente con 10 miembros activos.

¹⁶Central Ambiental, pyme recuperadora de residuos plásticos, situada en el Parque Tecnológico del Reciclado Rafaela del Complejo Ambiental municipal

¹⁷La Universidad Tecnológica Rafaela UTN-FRRA, a través de sus Laboratorios de Ingeniería tiene una extensa trayectoria en ensayos materiales, específicamente ensayos por compresión y ensayos destructivos, necesarios para la evaluación de nuevos materiales.

¹⁸La Universidad Nacional de Rafaela UNRaf define en su Plan Estratégico desde una perspectiva de desarrollo a las “tecnologías para el desarrollo sustentable” como valor institucional. En este sentido, este valor implica, la aplicación del saber (en tanto, ciencia y disciplinas) para la búsqueda del desarrollo sustentable tanto en lo social, humano, ecológico-ambiental, económico, político, ético e institucional. Por otro lado, el proyecto ReFUNCA “Diseño, sustentabilidad y desarrollo emprendedor” perteneciente al Laboratorio de Diseño del Centro de Investigación Aplicada UNRaf TEC trabaja en experiencias que vinculan a la valorización creativa de residuos plásticos con la generación de un ecosistema propicio para una adecuada gestión integral del residuo.

¹⁹El Instituto Nacional de Tecnología Industrial INTI Rafaela posee un centro multipropósito que combina investigación, desarrollo y transferencia tecnológica, para brindar asistencia a las micro, pequeñas y medianas empresas, y organismos públicos y privados, principalmente, de la región centro del país. El instituto posee capacidades para ensayos materiales y la capacidad de validar y certificar diseño, fabricación y uso de productos y sistemas, como también posibilidad de validar prácticas de gestión de residuos para el reciclaje.

en esta dirección, en el año 2016, el Municipio decide trabajar en la implementación del proyecto del Parque Tecnológico del Reciclado.²⁰

De este modo, la compleja y completa infraestructura del sistema de gestión integral de residuos de la ciudad de Rafaela, apalancada por la gestión pública y la potente participación de diferentes actores de la sociedad civil, contribuye a fomentar tanto la cultura de la reducción, la reutilización y el reciclaje; como la creación de nuevas empresas que potenciarán la economía verde. Es importante mencionar que nos referimos al componente cultural por tratarse de proyectos concretos que persiguen objetivos mayores, abarcativos y de impacto territorial. Frente a ello podemos exponer el impacto social-cultural en tres escenarios: el operativo (adecuadas prácticas de gestión integral del residuo domiciliario, urbano e industrial y su sostenimiento en el tiempo como política pública y compromiso ciudadano), el formativo (educación ambiental para el cambio de hábitos, separación en origen e iniciativas de difusión del consumo consciente) y el escenario legal (normativa local de disposición, grandes generadores y reciclaje de residuos).

La Planta de Recupero ubicada en el Complejo Ambiental Rafaela es operada por tres cooperativas de Recicladores Urbanos, quienes separan el material recuperable que llega de la recolección en los hogares y la clasifican según su tipo de material para luego prensar enfardar y acopiar para la venta. El alto nivel de compromiso en la separación en origen por parte de los vecinos permite que el sistema funcione efectivamente, incrementando el recupero de diversos materiales y asegurando la vida útil del Relleno Sanitario, prevista inicialmente.

²⁰“El Parque Tecnológico del Reciclado de Rafaela (PTRR) es un predio destinado a la radicación de emprendimientos públicos, privados y mixtos relacionados con la transformación y producción de nuevos productos, a partir del uso de residuos y/o subproductos de otros procesos. Actualmente el PTRR integra una planta de recupero de residuos reciclables, una estación de residuos voluminosos orientada a la reclasificación de residuos de grandes generadores, una planta de biodiesel para la transformación de AVU y grasa animal, una planta de descontaminación y compactación de metales, una planta de biometano para el tratamiento de residuos agroindustriales, una planta de valorización de plásticos, una planta de valorización de aceite mineral usado, una planta de procesamiento de neumáticos usados, una planta de chipeado y compostaje de residuos orgánicos, una planta de tratamiento de áridos y un centro de acopio de residuos especiales y peligrosos.” Descripción a cargo de María Paz Caruso, responsable del IDSR, Municipalidad de Rafaela y Carolina Pascual, representante de la Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático

Sobre ello, con el objetivo de conocer el estado actual de situación en la ciudad en función al recupero de residuos, resulta importante acudir a las fuentes. El esquema elaborado a continuación, muestra las variables cuantitativas correspondientes al volumen en toneladas de material plástico recuperado en sus diferentes versiones económicamente viables²¹ y los porcentajes correspondientes al total de residuos recuperados en relación a los residuos plásticos recuperados. Podemos evidenciar entonces que en el año 2020, se recuperaron 408 toneladas de plástico postconsumo, lo que corresponde a un 12,69% del total de material recuperado en la planta. Además, observamos que existe una alta eficiencia (88%), en relación a los residuos recuperables recolectados y los residuos recuperados en planta.



²¹De los plásticos utilizados para la industria y la fabricación de productos de consumo solo algunos tienen un precio de reventa post consumo que justifiquen su separación y envasado. Entre estos encontramos, como muestra el Gráfico x, el PEAD (Polietileno de Alta Densidad), el PET (Tereftalato de Polietileno), el PP (Polipropileno) y el PEBD (Polietileno de Baja Densidad). Por otro lado, desde una visión tecnológica permiten mejor asimilación en procesos industriales postconsumo (reprocesamiento de plásticos de segunda mano).



Ecosistema de valorización de residuos plásticos y actores involucrados en Rafaela. Fuente: LAbDi UNRaf Tec.



En la misma línea, en Argentina, el número de plástico recuperado por reciclaje asciende a 225 mil toneladas²³ por año y continúa en aumento año a año.

Es válido aclarar que tanto en la ciudad, como también en el país, no existen datos asociados al porcentaje de plásticos totales generados por la industria para la fabricación de productos de consumo, por lo que resulta complejo cuantificar la relación que existe entre lo generado (valor total) y lo recuperado por reciclaje.

Planta de recupero del Complejo ambiental Rafaela		
Promedio anual recolección domiciliaria (separado en origen)- Año 2020	Cantidades (Tn)	Porcentaje por sobre total de material ingresado al Complejo Ambiental proveniente de separación en origen
Material recuperable (R)	3615,1	20.70%
Material no recuperable y biodegradable (NR)	13884.21	79.3%
TOTAL MATERIAL RECOLECTADO	17499,31	100%
Estudio cuantitativo de material recuperado por cooperativas del Complejo Ambiental		
Año 2020	Cantidades (Ton)	Porcentaje por sobre total de material recuperado
Plásticos		
PEAD PURO	50	
PEAD MEZCLA	22	
PET CRISTAL	89	
PET COLOR	32	
PEDB (bolsas)	168	
PP	47	
TOTAL PLÁSTICOS	408	12,69%
Otros materiales no plásticos	207	
PAPEL	1620	
CARTON TETRA PAK	144	
NYLON	168	
VIDRIO	450	
METALES	130	
OTROS	86	
TOTAL MATERIALES NO PLÁSTICOS	2805	87,31%
TOTAL MATERIAL RECUPERADO	3213	100%

2.33% del total de residuos ingresados a la planta

Esquema de cantidades de material recuperado en planta municipal- porcentajes de plástico- Fuente: Instituto para el Desarrollo Sustentable IDSR, Municipalidad de Rafaela



Para ilustrar la cantidad de plástico recuperado en la planta de Recupero de la ciudad de Rafaela utilizaremos gráficos conceptuales de volumen espacial ya que particularmente el residuo plástico posee una condición especial en relación a su disposición, que tiene que ver mayormente con su volumen, y no con su peso.

Peso de fardo compactado	1.9 Tn (botellas plásticas)	2.7 Tn (im)	2.3 Tn promedio	
Tamaño de fardo compactado	1000x1200mm		408 Tn (recupero 2020) =	
			177 fardos compactados	Relación 1:5 (plástico natural/plástico compactado)
			x5=885 volumen plástico sin compactar	El problema no es el peso sino el volumen de plásticos



Esquema de producción propia.

Políticas públicas asociadas a la generación de empleo verde: oportunidades locales para continuar la cadena de la valorización de plásticos

La industria del reciclado de plásticos en la Argentina, es un sector sumamente dinámico el cual viene creciendo aceleradamente. Este sector está compuesto por varios subsectores que se dedican a las distintas etapas del reciclado y en algunos casos están integradas en dos o más etapas. Los principales subsectores son: molienda, separación, lavado, enfardado, pelletizado y producción de productos finales con material recuperado. La ciudad de Rafaela cuenta con un marco institucional público-privado que trabaja en cada una de estas etapas del ciclo de reciclaje de residuos plásticos con mayor énfasis en las etapas iniciales. En las experiencias locales el material es comercializado a industrias manufactureras de otras localidades y procesadas por ende fuera de la ciudad. Este escenario permite construir una mirada prospectiva sobre oportunidades de inversión en capacidad industrial para el procesamiento de material recuperado, correspondientes a las etapas de pelletizado y fabricación de productos de consumo.





3

Metodología para
construcción de
emprendimientos
productivos, creativos y
sustentables



De aquí en adelante proponemos profundizar a través de un proceso metodológico para la generación de emprendimientos productivos sustentables, con el diseño como valor esencial. Asimismo buscaremos potenciar una nueva creatividad, directamente implicada en el cambio de hábitos y prácticas manufactureras más responsables.

Para transitar este proceso utilizaremos el modelo de solución creativa de problemas, el “CPS Model”²⁴, ideado y puesto en práctica originalmente por la dupla estadounidense Alex Osborn²⁵ y Sidney Parnes, como método estructurante para lo que consideramos una guía para que ciudadanas y ciudadanos de cualquier parte del país puedan iniciarse y desarrollarse en la valorización creativa de plásticos a través del desarrollo emprendedor, tanto unipersonal como emprendimientos sociales comunitarios.

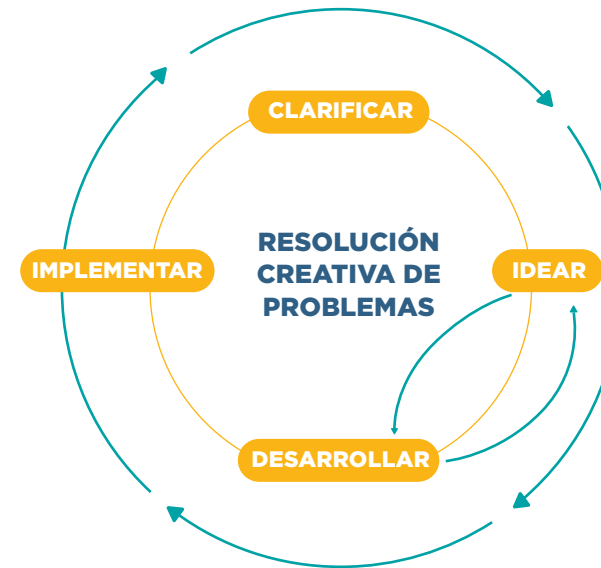
El modelo CPS de resolución creativa de problemas: alcances y descripción de su uso

CPS es un método probado para abordar un problema o un desafío de una manera creativa, colaborativa y proactiva, esto contrasta con muchas de las intervenciones que se aplican comúnmente en la resolución de problemas de carácter unilateral y sesgada. Se busca mejorar y ampliar el estudio de las perspectivas de análisis involucradas con el objetivo puesto en mejorar las relaciones que existen entre los diferentes actores involucrados en un proceso. En este caso se busca que exista una conexión profunda entre participantes del ecosistema de reciclado de plásticos, ciudadanos consumidores, recolectores, gobiernos, empresarios y emprendedores e instituciones, con el propósito de encontrar puntos claros de interacción y trabajo colectivo en pos de un mejoramiento integral del sistema social, ambiental y económico.

El modelo tiene cuatro etapas: clarificar, idear, desarrollar e implementar. Estas etapas están expuestas a través un esquema circular, no lineal, que contempla momentos de divergencia y convergencia de pensamiento en cada una de ellas.

²⁴Modelo para la resolución creativa de problemas basado en el trabajo de G.J. Puccio, M. Mance, M.C. Murdock, B. Miller, J. Vehar, R. Firestien, S. Thurber y D. Nielsen (2011), reconceptualizado de la publicación original de sus creadores Osborn-Parnes (1940).

²⁵Alex Osborn, fundador de la Creative Education Foundation, desarrolló por primera vez la resolución creativa de problemas en la década de 1940, junto con el término "lluvia de ideas". Y, junto con Sid Parnes, desarrolló el proceso creativo de resolución de problemas de Osborn-Parnes. A pesar de su antigüedad, este modelo sigue siendo un enfoque valioso para la resolución de problemas. El primer modelo de Osborn-Parnes inspiró una serie de otras herramientas. Uno de ellos es el modelo de aprendizaje de CPS 2011, también de la Creative Education Foundation, desarrollado por el Dr. Gerard J. Puccio, Marie Mance y compañeros de trabajo. En este documento, usaremos este modelo de cuatro pasos para explorar cómo puede usarse el CPS para generar soluciones innovadoras y efectivas.



Esquema para la generación de emprendimientos productivos, creativos y verdes.
Fuente: LadDi UNRaf Tec adaptado del esquema general del Modelo CPS de solución creativa de problemas de G.J. Puccio, M. Mance, M.C. Murdock, B. Miller, J. Vehar, R. Firestien, S. Thurber & D Nielsen (2011).



El pensamiento divergente en los procesos creativos permite, por medio de herramientas como la lluvia de ideas²⁶, realizar un ejercicio exploratorio de enunciación de ideas desordenadas que supone un movimiento más allá de las ideas obvias hacia las ideas innovadoras. En el presente documento buscaremos divergir en la cantidad y calidad de información sistematizada y puesta en valor buscando amplitud de pensamientos y diversidad de experiencias tomadas como referencia (casos de aplicación).

El pensamiento convergente en los procesos creativos aplica criterios a las ideas generadas por la lluvia de ideas para que esas ideas puedan convertirse en innovaciones procesables. La divergencia proporciona la materia prima que va más allá del pensamiento cotidiano, y las herramientas de convergencia nos ayudan a filtrar, seleccionar, evaluar y refinar ideas, al tiempo que conservamos la novedad. Para esta

²⁶La lluvia de ideas, también denominada tormenta de ideas, o "brainstorming", es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado. Es además, una técnica de grupo para generar ideas originales en un ambiente relajado desarrollada por Alex Osborn (1940).

etapa del proceso, el presente documento buscará compartir la información de una forma sintética, mostrando con claridad los pasos necesarios para iniciarse en la valorización creativa de plásticos.

RESOLUCIÓN CREATIVA DE PROBLEMAS

El modelo de solución de problemas de Tassoul

identifica tres etapas:



Esquema de pensamiento divergente y convergente en el procesos de desarrollo emprendedor y toma de decisiones. Fuente: LabDi adaptado del modelo Creative Facilitation de Marc Tassoul.



3.1. EXPLORAR EL RETO: escenarios para clarificar la problemática detrás del reciclado y valorización creativa del material plástico.

Para esta etapa inicial, necesitamos visualizar el detrás de escena del material plástico, sus orígenes, clasificaciones, usos y aplicaciones, ahondando en su condición especial para la reciclabilidad y la inserción en cadenas productivas y de consumo, considerando las variables sociales, económicas y ambientales, cuantificables y cualificables, implicadas en la problemática.



A estas alturas, tocamos más plástico de lo que tocamos a nuestros seres queridos. El plástico está en todos lados; se encuentra en el aire, agua y suelo. Es el vehículo para la globalización, y la personificación de la etapa tardía del capitalismo no regulado: un sistema que, para favorecer las ganancias, les endosa los costos a la gente y al medio ambiente. Incluso para personas conscientes, el plástico es casi inevitable, y vivir exitosamente libre de plástico requiere de privilegios que pocos disfrutan.²⁷

3.1.1. Conocimiento inicial del plástico

“Plástico” es el término habitual para describir una amplia gama de materiales sintéticos o semisintéticos que se utilizan para una inmensa cantidad de aplicaciones a nivel industrial, comercial y doméstico. Los plásticos son materiales orgánicos, igual que la madera, el papel o la lana. Las materias primas que se utilizan para producir plástico son productos naturales como la celulosa, el carbón, el gas natural, la sal y, por supuesto, el petróleo. El porcentaje utilizado de estos hidrocarburos para la fabricación de los plásticos es de aproximadamente el 4% de la producción mundial anual.²⁸

El término “plástico” proviene del griego “plastikos” que significa que se puede moldear, término que refiere a la plasticidad²⁹ del material durante su fabricación, lo que permite obtener diferentes tipologías formales³⁰, como láminas, fibras, placas, tubos, botellas, cajas, etc.³¹

Los materiales plásticos de uso industrial han contribuido a formar nuestro estilo de vida, modificando profundamente la mayoría de los procesos industriales hasta un punto tal, que las futuras tecnologías son inviables sin el uso de plásticos de ingeniería cada vez más sofisticados.

Clasificaciones del plástico según diferentes enfoques

La primera clasificación necesaria es el reconocimiento de las dos grandes familias de plásticos de uso industrial, *los termoplásticos y los termoestables* (o termofijos). Esta primera clasificación modela y define

²⁷Extracto. “El Atlas del Plástico, datos y cifras sobre el mundo de los polímeros sintéticos” es un proyecto conjunto de la Fundación Heinrich Böll y el movimiento Break Free From Plastic (Rompe del Plástico), 2019.

²⁸Extracto. “Manejo de los materiales plásticos reciclados y mejoramiento de sus propiedades”, José Luis Rubiano Fernández, Marco Antonio Pérez Silva, Osvaldo Augusto Barrera Valero, Wilman Orozco, Franz Quesada, Miguel Ángel Díaz y Luis Antonio Gaviria. Docentes Facultad Ingeniería Mecánica Universidad Antonio Nariño, Colombia (2011).

²⁹Característica de poder cambiar de forma y conservar ésta de modo permanente, a diferencia de los materiales elásticos.

³⁰Formatos de uso comercial de semielaborados del plástico.

³¹Fuente: Plastics Europe.

las posibilidades de uso y aplicación de los plásticos, configurando además, el esquema de reciclabilidad de los mismos.

Los plásticos termoplásticos, son materiales sólidos a temperatura ambiente, pero si se les calienta a temperaturas de apenas unos cuantos cientos de grados, se vuelven líquidos viscosos³². Esta característica permite que se adopten formas de productos de modo fácil y económico: por ejemplo es posible sostener repetidas veces el ciclo de calentamiento y enfriamiento sin que el polímero se degrade en forma significativa. Por otro lado, los polímeros termofijos, o también llamados termoestables, no toleran ciclos repetidos de calentamiento. Cuando se calientan de inicio, se suavizan y fluyen de modo que se pueden moldear, pero las temperaturas elevadas también producen una reacción química que endurece el material y lo convierte en un sólido que no se puede fundir. Si se los vuelve a calentar, los polímeros termofijos o termoestables se degradan y carbonizan, en vez de suavizarse³³, implicando una gran carga de contaminación ambiental si no son tratados correctamente sus “humos”³⁴.

En síntesis, los polímeros o plásticos termoplásticos son aquellos que por sus condiciones de estructura molecular interna pueden ser re-trabajados o re-procesados y por ende reciclados. Caso contrario ocurre con los plásticos termoestables/fijos donde dicha condición no se cumple. Asimismo, un dato sumamente importante a considerar es que a medida que los polímeros termoplásticos vuelven a ser “calentados” en un nuevo ciclo productivo, no tendrán las mismas características y propiedades originales (pérdida de coloración, disminución de resistencia y flexión, etc). Esto permite entonces comprender que, cada nueva vida de los materiales valorizados o recuperados, se convierte en “segunda mano”³⁵.

³²“Fundamentos de manufactura moderna, Tercera Edición”. Michell P. Groover (2007).

³³“Fundamentos de manufactura moderna, Tercera Edición”. Michell P. Groover (2007)

³⁴Termino acuñado por la jerga industrial, referido al componente de contaminación del aire por parte de los vapores que expiden los plásticos al ser fundidos, denominados COV, (compuestos volátiles orgánicos), que desarrollaremos más adelante en el apartado de seguridad en el trabajo de plásticos reciclables.

³⁵En este punto vale la aclaración: los plásticos de segunda, tercera, cuarta y hasta quinta mano van re-insertándose en diferentes escenarios y lógica productivas. Una pérdida o disminución de sus propiedades físicas o visuales no implica que esto no pueda ser recuperado con nuevos aditivos o componentes agregados vírgenes en cada nueva instancia de procesamiento. Más adelante desarrollaremos la capacidad de diseñar materiales plásticos, como virtud para la industria y como insumo para el diseño.



Principales plásticos de uso común y específicos dentro de las grandes familias según su origen. Fuente LadDi UNRaf Tec adaptado de Plastics – the Facts 2017- Association of Plastics Manufacturers in Europe.










La segunda clasificación de materiales plásticos en la cual podemos avanzar es según el grado de reciclabilidad de los mismos por ende es necesario conocer el origen e identificar la/s resina/s base que los componen. Desde diciembre del 2012, en la Argentina se encuentra vigente la Norma IRAM 13700 “Plásticos en General. Símbolos gráficos de codificación para la identificación de la resina”. El Sistema de Codificación para artículos de plástico que detalla la Norma IRAM 13700 identifica el tipo de material plástico, por materia prima, usado para su elaboración facilitando con ello su posterior recolección, separación y reciclado. La identificación es una condición sustancial debido a que algunas resinas que constituyen los plásticos son térmicamente incompatibles unas con otras. Es importante mencionar que las Normas IRAM no son de aplicación obligatoria por lo que resulta necesario que tanto gobiernos municipales, como provinciales y nacionales adopten la incorporación de la Norma 13700 mediante leyes y ordenanzas, para contribuir a la Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos ya que la misma ayuda a identificar la materia prima plástica con claridad y colaborar con su posterior reciclado.

Codificación de materiales plásticos reciclables

“Norma IRAM 13700 - Plásticos en general. Símbolos gráficos de codificación para identificación de la resina” y “Norma IRAM 13710 - Materiales plásticos reciclables. Clasificación y requisitos” estas normas establecen la designación y las siglas de los códigos de identificación de las resinas que se utilizan en la fabricación de materiales plásticos. El Sistema de Codificación tiene como meta fundamental orientar la utilización adecuada del material reciclable hacia productos que contribuyan a la calidad de vida y el cuidado del medio ambiente.



NRO. DE IDENTIFICACIÓN	RESINA	CÓDIGO
1	Polietileno tereftalato	
2	Polietileno de alta densidad	
3	Policloruro de vinilo	
4	Polietileno de baja densidad	
5	Politropileno	
6	Poliestireno	
7	Otros	

Código de identificación de plásticos. Fuente: LabDi UNRaf Tec.

El Sistema establece códigos –graficados anteriormente- para cada tipo de resina. A su vez, cada código debe ir moldeado, marcado, grabado o impreso en el artículo plástico, o imprimirse sobre una etiqueta, según sea el caso y/o geometría del artículo. Asimismo, el Sistema de Codificación, establece el diseño y tamaño de los símbolos para los artículos plásticos, que deben colocarse en un lugar discreto del artículo manufacturado, como por ejemplo en el fondo del mismo. Si un artículo de plástico es fabricado en un nuevo modelo con diferente resina, es responsabilidad del productor cambiar el código para identificar la



nueva resina. Por lo general la industria de productos plásticos utiliza un esquema de porcentajes de material reciclado y material virgen, pudiendo variar esta ecuación según la aplicación del material. Se entiende entonces que todo aquel producto que no esté correctamente identificado no es apto para reciclaje por considerar que el productor no puede validar su procedencia, negando así la trazabilidad del insumo.

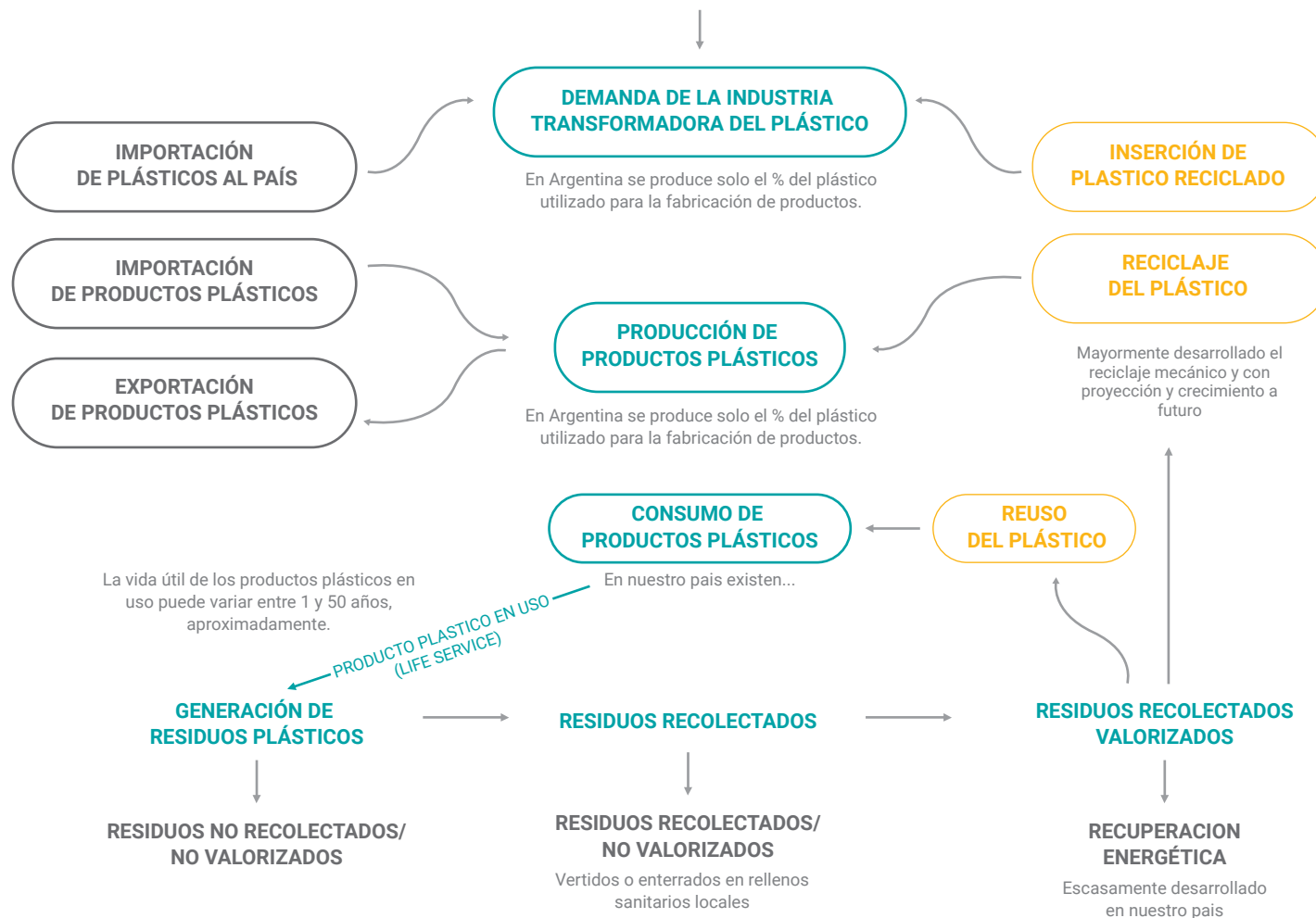
Ciclo de vida de los plásticos en Argentina

El siguiente gráfico ilustra un nuevo vector de conocimiento inicial del material plástico como lo es su circuito total, desde el ingreso como materia prima (generalmente importada de otros países), pasando por la fabricación de productos de consumo masivo y llegando a la instancia de recupero. En esta instancia final, que para muchos actores de territorio se convierte en etapa inicial (recolectores, recicladores), se desprenden algunas alternativas conocidas y exploradas en nuestros territorios enfocadas hacia la valorización del plástico postconsumo. Algo importante y revelador en este esquema tiene que ver con que no basta con recolectar el residuo, diferenciarlo y separarlo por tipo, sino que es posible a ciencia cierta continuar firmemente hacia la inserción segura del recurso material en los eslabones de cadenas de valor que aseguren un óptimo tratamiento (generalmente industrias pymes manufactureras micro, medianas y grandes). Visualizar el ciclo de vida de estos materiales , particularmente en la Argentina, colabora con el objetivo de potenciar las estrategias de valorización creativa de plásticos como nuevas formas de emprender localmente, nombrado en el enunciado del documento.



PRODUCCIÓN DE MATERIALES PLÁSTICOS

En el mundo existen países hiper-especializados en la fabricación de materia prima plástica, asociados en su mayoría a un alto desarrollo tecnológico e industrial.



3.1.2. Valorización creativa de residuos: definiciones y alcances de esta práctica

Cuando hablamos de reciclaje, nos referimos a un proceso industrial a través del cual un residuo se transforma en un nuevo material y se utiliza para la producción de nuevos objetos o materias primas para la industria. A partir de esta definición inicial podemos profundizar en las diversas formas de reciclar nuestros propios residuos. En una primera clasificación, como mencionamos con anterioridad, podemos definir prácticas de reciclaje mediante procesos de origen químico o mecánico, donde los segundos poseen mayor desarrollo que los primeros, por tratarse de procesos que incorporan tecnologías de complejidad media-baja y disponibles localmente.

La valorización creativa³⁶ trabaja a diferentes escalas (pequeña, mediana y grande), contemplando las variables que se desprenden del estudio de los objetos (nuevos productos y servicios pensados a partir del plástico postconsumo), los sujetos (todos los actores involucrados en estas prácticas) y el contexto (territorio de aplicación y sus particularidades). En el escenario objetual, la valoración creativa trabaja a partir del reciclaje mecánico de los residuos, en este caso los plásticos postconsumo, por medio de la exploración de las propiedades físicas y sensoriales³⁷ de los materiales recuperados. A partir de esto se propone la utilización de recursos proyectuales para la ideación, desarrollo, prototipado y validación de propuestas de nuevos productos. En esta instancia podemos rescatar la relación intrínseca entre la gestación consciente de nuevos productos y su impacto ambiental. Uno de los grandes retos a nivel proyectual, consiste en proporcionar un gran valor a los nuevos objetos, además de un sentido de pertenencia y durabilidad que permita un consumo consciente y con posibilidades de permear en nuevos buenos hábitos de consumo.

³⁶Es necesario aclarar que el concepto aquí expuesto corresponde a una conceptualización original del equipo de trabajo del Laboratorio de Diseño UNRaf, y que no corresponde emparentarse con los conceptos ya desarrollados como el supreciclaje o upcycling, o el conocido reciclaje creativo, que en esencia describen prácticas de reuso y refuncionalización de residuos de otra índole. En general estos conceptos están mayormente vinculados a acciones que buscan reinsertar objetos en desuso con intervenciones sutiles e inventivas funcionales, que continuarán reflejando el origen del producto reciclado. En estas situaciones se trata más bien de reelaborar el campo de aplicación de los objetos en desuso con fuerte hincapié en las técnicas (por lo general manuales) utilizadas para su nueva propuesta. Por ejemplo, un mueble nuevo contará una historia al cabo de unos años, pero un mueble u objeto que proviene del upcycling ya cuenta una historia en sí mismo, no solo por la propia transformación del objeto, sino por la idea y las técnicas empleadas para que se convierta en lo que hoy es.

³⁷Conceptos desarrollados más adelante bajo el título: El Plástico como recurso de diseño, identidades e innovación proyectual.

En el escenario social-cultural, la valorización creativa corre el foco estrictamente del producto y trabaja a nivel sistema. El sistema entendido como el contexto que permite estos procesos y su interacción directa e indirecta con los actores involucrados en su pensamiento (diseñadores, productores, usuarios consumidores, etc), los materiales disponibles localmente, las tecnologías disponibles, y una red de instituciones de servicios y apoyo técnico que son inevitablemente necesarias para traccionar proyectos colectivos. En los procesos de valorización creativa se trata entonces de pensar en un esquema de *producto ampliado*³⁸, donde reconocemos la complejidad del tratamiento de problemáticas que vinculan al desarrollo sostenible y a la producción de bienes de uso, buscando alternativas durables, circulares e incorporando componentes de diseño de experiencias que fomenten el cambio de hábitos de consumo. Este esquema de producto ampliado se convierte en una herramienta para la innovación en diseño con impacto en los territorios.



Esquema de producto ampliado con enfoque en la valorización creativa de residuos plásticos. Fuente LabDi UNRAf Tec.



³⁸Concepto extraído del marketing que involucra variables más abarcativas detrás de la generación de nuevos productos, todo aquello que no tiene que ver específicamente con su uso sino más bien con el consumo, la difusión y el servicio post-venta.

En síntesis, la valorización creativa, es el reflejo de lo que conocemos como “postdiseño”³⁹, donde en palabras de su autor, DI Pablo Bianchi, “el diseño no tiene que ver con mejorar los objetos, sino mejorar la vida de la gente. El diseño no es una disciplina: es una ideología, una manera de ver el mundo. El problema de la sustentabilidad no es un problema técnico, es un problema cultural. El diseño es transformador de realidades”. Estas afirmaciones nos permiten visualizar el frondoso escenario de posibilidades futuras⁴⁰ para el desarrollo de propuestas que vinculen al diseño como motor creativo de procesos y proyectos territoriales sostenibles y de impacto económico, social y cultural.

Estudio comparativo entre la valorización tradicional y valorización creativa

Habiendo desarrollado el concepto de valorización creativa de plásticos es posible ampliar el campo de estudio realizando una comparativa entre los productos, formas, tipologías y conceptos que surgen de la valorización tradicional y esta nueva forma de pensar nuevas vidas para el material recuperado. A partir de la observación de productos pensados en clave creativa se visualiza que existe mayor exploración formal y mayor exploración de las propiedades visuales del plástico post consumo, como así también propuestas innovadoras desde los usos y aplicaciones.



Conceptualización sobre diferencias entre la valorización tradicional y la creativa.
Fuente: LabDi UNRaf Tec.



⁴⁰O escenario presente para algunas de las experiencias que mostraremos más adelante en torno a la valorización creativa de plásticos postconsumo.

Para ejemplificar lo expuesto anteriormente, es posible enumerar los productos, sistemas y accesorios obtenidos en cada uno de estos procesos en el siguiente cuadro:

	Usado comúnmente para	Valorización TRADICIONAL	Valorización CREATIVA
PET	Botellas, bandejas de un solo uso, envases de alimentos.	Envases para bebidas, fibras textiles (micropolar), alfombras, juguetes.	Ladrillos para construcción.
PEAD	Bolsas de comercio, cajones para cervezas, gaseosas, frutas, pescados. tapas juguetes	Bolsas de residuo, botellas para lavandina y otros artículos de limpieza, caños, cajones	Placas de tamaños estándar, micro movilidad para niños, azulejos y baldosas para baños y cocina, equipamiento para el hogar (estanterías, banquitos auxiliares), baldosas y azulejos, mobiliario urbano.
PEBD	Bolsas de comercio, sachets, caños para irrigación, gas y agua	Bolsas de residuos, caños, membranas aislantes, macetas	Productos de marroquinería plástica: bolsos, carteras, estuches. mochilas.
PVC	Caños, tarjetas de crédito, productos médicos, aberturas, aislaciones, juguetes	Caños para la construcción y riego, muebles de jardín, barandas, suelas para calzado	.
PP	Envoltorio de alimentos, contenedores de bazar, piezas de automóviles	Contenedores, cajones, piezas de automóviles, monofilamentos	Placas de tamaños estándar, luminarias, monturas para lentes de sol y aumento, anotadores, mobiliario urbano, ladrillos para construcción, joyería contemporánea, premios institucionales, cucas para mascotas, placas para construcción
PS	Envases, vajilla un sólo uso, juguetes, artículos de librería	Artículos y accesorios de oficina y librería, bandejas, marcos de fotos.	Kits de artículos para oficina, placas para termoformado

Condiciones adecuadas para la valorización creativa por reciclaje y en clave circular

Aspectos a considerar en el manejo y clasificación de materiales

- En principio, resulta importante para una correcta gestión de los residuos plásticos evitar la hibridación entre diferentes tipos y/o familias del material, esto además debería ir acompañado de una correcta identificación del conjunto de materiales utilizados para la fabricación de productos finales o semielaborados.
- Es posible realizar una separación de los materiales plásticos según diferentes criterios, que dependerán de cómo ingresa el residuo para ser manipulado (cantidad, limpieza, estado general). A priori, podemos identificar una separación ya sea por colores⁴¹ (blancos, amarillos, verdes, traslúcidos, mezcla), o por características físicas (plásticos rígidos o flexibles) o por configuración tipológica (botellas/bidones, pequeños/grandes productos plásticos y películas/film). Cada una de estas clasificaciones logran mayor o menor valor comercial, dependiendo del tiempo necesario para el procesado.⁴²

Aspectos a considerar para el reciclaje mecánico (procesos)⁴³

Si bien el interés del documento no es la especialización en cuestiones vinculadas a la industria plástica, consideramos relevante definir algunos conceptos iniciales importantes para aquel usuario principiante.

- Transparencia y color: uno de los grandes desafíos de la valorización creativa de plásticos es lograr colores y texturas atractivas para los consumidores. Al reciclar plásticos con colorantes, es necesario agregarles negro de humo para uniformizar el color, o de lo contrario se obtendrán plásticos de tonos grises o pardos, muy característicos en productos ideados y concretados en esta lógica⁴⁴. Este aspecto hace que el plástico así reprocesado sea más económico (por la presencia de colorante original y por su complejidad en la uniformidad del color) que el plástico reprocesado sin colorantes, que es en definitiva el más valorizado.

⁴¹Por ejemplo, PET Cristal, PET verde, PEAD Puro (amarillos lavandina), PEAD mezcla blancos, criterio de separación por color utilizado en el Complejo Ambiental Rafaela.

⁴²El mundo de residuos plásticos es infinito y estas son algunas clasificaciones que por valor comercial y simplicidad de procesamiento hemos escogido para estudiar y analizar.

⁴³Manejo de los materiales plásticos reciclados y mejoramiento de sus propiedades, José Luis Rubiano Fernández, Marco Antonio Pérez Silva, Osvaldo Augusto Barrera Valero, Wilman Orozco, Franz Quesada, Miguel Ángel Díaz y Luis Antonio Gaviria. Docentes Facultad Ingeniería Mecánica Universidad Antonio Nariño, Colombia (2011).

⁴⁴Un ojo entrenado sabrá reconocer entre productos fabricados con plásticos reciclados y otros que no, este punto requiere que diseñadores y fabricantes trabajen en conjunto para lograr el mejor resultado posible.

- Limpieza: para el óptimo procesamiento de plásticos es necesario que se encuentren libres de cualquier agente contaminante ajeno a su composición, como pueden ser polvo, grasas/detergentes, pegamentos, tintas de impresión, etc. Pensar en un lavado o enjuague previo a su procesamiento implica un alerta en el uso del recurso hídrico, por lo que es necesario aclarar que no es un aspecto excluyente. Asimismo, los plásticos correctamente lavados generan un mayor valor de venta por las mejores propiedades mecánicas que supone su pureza.

- Presentación: si bien son múltiples las formas de comercializar los plásticos procesados, una de las más comunes y de rápida inserción, es la comercialización del “chip” de plástico. En este sentido decimos que cuanto mayor es el tamaño de la sección de plástico triturado, menor es el precio de adquisición. Esto resulta de la inminente necesidad de mayor mano de obra para reducir posteriormente su tamaño. Asimismo el triturado de pequeños chips permite un volumen de stock más reducido y por ende más eficiente.⁴⁵

- Desarrollo de mezclas (blends plásticos): si bien no es recomendable la mezcla de plásticos de diferentes tipos, podemos encontrar potencialidades desde puntos de vista creativos y técnicos, una hibridación consciente con posibilidades de aplicaciones específicas⁴⁶. En este sentido, se considera de máxima necesidad que estos desarrollos pasen por una instancia de comprobación y evaluación científica/tecnológica, ya que si no hay un control en la selección de los materiales reciclados para la elaboración de los productos antes mencionados, la calidad final de los mismos puede ser muy deficiente.

Cuando se decide mezclar tipos de plásticos se obtiene un nuevo material en donde cada una de las propiedades mecánicas específicas de los diferentes plásticos se suma. En esta situación es importante la medición precisa de las cantidades adicionadas de cada tipo, con el objetivo de lograr una masa controlada y de propiedades finales uniformes entre lotes producidos. Una alternativa a esta problemática, es el desarrollo de muestras diversas (diferentes fórmulas de mezcla entre materiales, vírgenes y reciclados) con el fin de obtener una gama de valores de las propiedades mecánicas obtenidas, permitiendo así un mejor conocimiento del efecto físico mecánico de esta mezcla. El estudio de estas características podría permitir el mejoramiento de las propiedades mecánicas y por ende el mejoramiento integral del producto. Impactos: trabajar con plásticos es una tarea que requiere de cuidados específicos, tanto para las personas que lo trabajan como para el medio ambiente. En cuanto al cuidado personal, es necesario evitar



⁴⁵Más adelante en el documento profundizaremos en el estudio y análisis de las diferentes etapas de procesamiento de plásticos.

⁴⁶Por ejemplo, la empresa italiana GreenRail Group, desarrolló y patentó una mezcla consciente entre materiales plásticos para la fabricación de tirantes de vías de tren. Para este desarrollo combinaron la dureza y resistencia del PET con la elasticidad y capacidad de absorción de golpes de los neumáticos de caucho. Este desarrollo además impactó positivamente en la deforestación de especies nativas de madera dura que hasta el momento eran la única opción para esta aplicación.

contacto directo con los “humos” generados por la fusión de plásticos, mediante la utilización de elementos de protección personal. Para la preservación del ambiente es necesario que todos los equipos disponibles para el procesamiento de plásticos contenga elementos de canalización de humos y filtros de aire.⁴⁷

3.1.3. El Plástico como recurso de diseño: identidades e innovación proyectual

¿Qué materiales debemos utilizar para crear objetos de valor?

El diseño circular nos anima a repensar los modelos de negocio, cómo fabricamos los productos y a considerar el sistema que los rodea, haciendo fuerte hincapié en los materiales que utilizamos. Ya sea para mejorar la seguridad de los usuarios o garantizar que los recursos se puedan utilizar una y otra vez, está claro que los materiales importan.

No todos los materiales plásticos son aptos para una economía circular, algunos contienen productos químicos que son peligrosos para los seres humanos o el medio ambiente. Otros, por su estructura interna, no pueden ser vueltos a procesar (termorrígidos) y otros incluso no han sido aún estudiados para su valorización. Los plásticos termoplásticos (PET, PP, PEAD, PEBD, PS, PVC) son aquellos que pueden volver a ser procesados, como expusimos anteriormente.

A lo largo de los años la industria del plástico ha utilizado diferentes aditivos, incorporados a las masas de plásticos virgen (formulados plásticos), para mejorar su comportamiento. Los aditivos se usan por razones de rendimiento, como coloración, flexibilidad o durabilidad del material según su aplicación. Decimos entonces que el plástico es un material diseñable. Por lo general, la valorización creativa de plásticos busca no complejizar la fórmula de plástico procesado en un nuevo ciclo, con baja incorporación de material virgen y baja incorporación de aditivos extras. En este sentido, el material plástico obtenido por procesos de reciclaje se impone no solo por la gran cantidad de recurso disponible (recuperado y/o vertido), sino además por su potencial atractivo para el diseño, su versatilidad y de relativa baja complejidad de procesamiento.



⁴⁷Más adelante en el documento profundizaremos en el estudio y análisis de las diferentes etapas de procesamiento de plásticos.

A continuación focalizaremos en el diseño a partir de la materialidad, en este caso, el diseño con plásticos reciclados. Veamos de qué se trata.

Estudio comparativo sobre el plástico reciclado con respecto a otros materiales tradicionales.

En este apartado buscaremos comparar las cualidades físicas-sensoriales de los materiales plásticos reciclados en relación a otros materiales de uso cotidiano, ya sea de aplicación industrial como también otros escenarios posibles, como lo es la construcción. Es importante destacar que lo expuesto a continuación forma parte de ejercicios conceptuales con enfoque en diseño que el equipo de trabajo propone para explorar las potencialidades de uso del material plástico recuperado. Sobre lo expuesto no se pretende desestimar a los materiales tradicionales, sino proponer/exponer otras alternativas. Asimismo, proponemos una diferenciación entre materiales comparados de uso interior y exterior por entender que proponen un esquema de estudio de propiedades y aptitudes distinto.



USO INTERIOR	PIEDRAS Mármol, granito u otras	CERÁMICOS Cerámica y azulejos de revestimiento	PLÁSTICOS RECICLADOS (valorizados creativamente)
Aplicaciones más comunes	Mesadas de Cocina-baño	Revestimiento de baño y cocina	Mesadas de cocina-baño, mostradores, superficies de apoyo en general. Revestimiento para baño y cocina.
Origen y condición ambiental	Origen natural mineral. Recurso finito. Se re-usa pero no se recicla	Origen natural mineral Recurso finito. Se re-usa pero no se recicla	Origen natural compuesto. Recurso finito (petróleo). Se re-usa y también se recicla. Si no se mezcla entre diferentes plásticos es posible re-insertarlo en numerosos ciclos.
Durabilidad	Muy alta ("de por vida") - Resistente al calor y a los golpes	Alta- Resistente al calor y a las rayaduras	Alta- resistente a cambios térmicos y a los golpes
Mantenimiento	Nulo	Muy bajo	Muy bajo
Costos de procesamiento y transporte	Muy altos costos en general (cadena larga de procesamiento). Puntos de extracción difusos.	Costos medios. En general se trabaja con materiales disponibles localmente. Costos de transporte elevado por su alto peso	Costos medios. Se trabaja con materiales disponibles localmente. Costos de transporte muy bajos, por su bajo peso.
Precio de consumo	Muy caro	Mediano precio	Mediano precio
Visual	Única. Texturas y brillos característicos de la piedra de origen	Uniforme e industrializada mediante la utilización de moldes. Texturas y brillos pensados según la aplicación. Posibilidad de generar tramas y combinaciones	Única y diseñable. Es posible diseñar una trama y su coloración según disponibilidad de materiales plásticos. Textura y brillo pueden variar según los moldes utilizados
Simbolismos y connotaciones	Lujo-consumo de alta gama-robustez	Estandarización-solución práctica y accesible-diseño	Diseño fresco y joven-conciencia ambiental-diseño
¿Reciclable?	NO	NO	SI

USO EXTERIOR	MADERA NATURAL (espacios exteriores e interiores)	CHAPA METÁLICA (construcción)	LADRILLOS CERÁMICOS (construcción)	PLÁSTICOS RECICLADOS (valorizados creativamente)
Aplicaciones más comunes	Mobiliario urbano y construcciones (deck, pérgola, quincho)	Cerramiento de construcciones	Cerramiento de construcciones	Mobiliario urbano y construcciones (deck, pérgola, quincho, juegos de plaza). Como cerramiento de espacios, como elemento comunicativo
Origen y condición ambiental	Origen natural de bosque. Recurso finito si no existen iniciativas de reforestación serias. Se re-usa pero no se recicla	Origen natural mineral. Recurso finito. Se re-usa pero no se recicla	Origen natural mineral. Recurso finito. Se re-usa pero no se recicla	Origen natural compuesto. Recurso finito (petróleo). Se re-usa y también se recicla. Si no se mezcla entre diferentes plásticos es posible re-insertarlo en numerosos ciclos.
Durabilidad	Alta- según tipo de madera puede resistir intemperie sin tratamiento. Resistente a golpes y esfuerzos de torsión	Alta- En correctas condiciones de instalación resiste a la intemperie y es resistente a golpes por agentes externos.	Alta- Si se utiliza a la vista es frágil aunque resistente a la intemperie. En general el ladrillo cerámico no se utiliza a la vista. Aún así es estructuralmente fuerte	Alta- resistente a cambios térmicos y a los golpes. Alta resistencia a la intemperie, impermeable y no opera como aislante térmico. Su flexibilidad natural propende a mejorar su comportamiento estructural y resistencia
Valoraciones de uso (facilidades de procesamiento)	Procesamiento con herramientas tradicionales aunque de gran porte (aserraderos y carpinterías especializadas). Utilización de herramientas manuales y maquinaria especializada	Procesamiento e instalación simple, con herramientas de bajo porte y disponibles. Utilización de herramientas manuales	Procesamiento e instalación simple, con herramientas de muy bajo porte y disponibles localmente. Utilización de herramientas manuales	Procesamiento con tecnología y maquinaria especializada de mediana complejidad. Es necesario trabajar con temperatura para lograr el estado fluido del material y simplificar su procesamiento. Post proceso con herramientas simples de carpintería tradicional (baja y mediana complejidad)
Mantenimiento	Alto	Bajo	Nulo	Muy bajo
Costos de procesamiento y transporte	Costos medianos/altos. La madera natural en general tiene altos costos de transporte por su elevado peso, además de la disponibilidad difusa según región del país.	Costo medianos/altos. Si bien es un material que favorece a la optimización del transporte tiene escasos núcleos de fabricación.	Costos medianos. Si bien no es un material pesado su condición de bloque eleva considerablemente el volumen de transporte.	Costos medios. Se trabaja con materiales disponibles localmente. Costos de transporte muy bajos, por su bajo peso. Por otro lado puede ocupar grandes volúmenes si se lo trabaja en formato bloque constructivo
Precio de consumo	Alto	Medio-alto	Medio	Medio
Visual	Única. Texturas y veteado característicos de la madera de origen. Es posible reconocer coloraciones características por tipo. Su terminación superficial influye mucho en la visual (madera natural, lustrada, pintada, etc)	Uniforme e industrializada. Texturas y brillos pensados según la aplicación y sujeto a utilización de terminaciones superficiales (pinturas)	Uniforme e industrializada mediante utilización de moldes. Texturas y brillos únicos pensados según aplicación. Posibilidad de generar tramas y combinaciones según la dirección de uso del ladrillo	Única y diseñable. Es posible diseñar una trama y su coloración según disponibilidad de materiales plásticos. Textura y brillo pueden variar según los moldes. Además es posible lograr formas 3d complejas de doble curvatura
Simbolismos y connotaciones	Durabilidad y robustez- calidez y tradición-variedad	Estandarización-solución práctica y accesible	Estandarización-solución práctica y accesible	Diseño fresco y joven- conciencia ambiental- diseño
¿Reciclable?	NO	NO	NO	SI



Innovación proyectual: diseñando a partir de la materialidad

Cuando transitamos el camino del diseño de productos, nos encontramos constantemente con la decisión de escoger aquellos materiales disponibles y pertinentes para materializar las ideas. El mundo y sus posibilidades materiales ha ido creciendo exponencialmente, ofreciendo incluso materiales con altas prestaciones tecnológicas, físicas y sustentables. Asimismo, la incorporación de materiales de “descarte” o los nuevos materiales “bio” resultan opciones con enormes potenciales para avanzar sobre su uso y aplicación en baja-mediana y alta serie de producción. En este contexto, los materiales de descarte, y en particular los plásticos, tienen su impronta característica: visual, sensorial y simbólica; aspectos que son interesantes explorar y poner en valor. El trabajo con plásticos reciclados, sobre todo aquellos casos donde, como hemos visto, exploran los conceptos de valorización creativa, son el resultado de procesos de diseño experimental. Estos procesos son oportunidades para descubrir recursos locales con grandes posibilidades de innovación. En suma, es posible proponer un proceso de diseño que incluya la experimentación como acción consciente desde donde trabajar las ideas, aprovechando ingeniosamente los recursos disponibles.

Diseñar no es solo proyectar nuevos objetos, sino re-significar recursos existentes y orientarlos hacia un objetivo.

Propiedades de los plásticos reciclados para el diseño de productos

En los procesos de diseño es necesario identificar, estudiar y analizar la importancia de la selección de materiales y procesos dentro de un procedimiento de diseño creativo e innovador. Para lograr un agregado de valor genuino, en primera instancia es posible reconocer propiedades relevantes de estos materiales y sus posibles procesos de manufactura.

Propiedades físicas y químicas de los materiales plásticos:

- Son aislantes eléctricos
- Son de baja densidad y por ende, livianos
- Son impermeables



- Son flexibles, aunque rígidos
- Son resistentes a golpes y rayaduras, resistentes al desgaste
- Son fáciles de trabajar y moldear
- Son aceptables aislantes acústicos
- Son resistentes a la corrosión, no oxidan
- No son biodegradables
- Muchos son resistentes a agentes químicos
- Son asépticos (si su superficie es lisa) e inertes

Propiedades visuales/sensoriales

Los materiales artificiales como el plástico no tienen identidad propia como si la tienen aquellos materiales naturales como la madera (Doveil, 1998), por lo que es necesario otorgar y dotar de cualidades sensoriales y comunicativas a los mismos. En la actualidad existe ya una cultura importante del diseño de materiales y continúa siendo un campo de exploración y evolución consciente de los cambios rápidos en la cultura de consumo mundial. En este sentido y atento a las necesidades de renovación, el plástico, carente de propiedades sensoriales intrínsecas, se muestra como un material “diseñable”. Diseñar un material implica dotar de características y cualidades sensoriales diversas como texturas, olores, colores, formas, etc, con lo que es posible obtener una imagen más humana, personal y emotiva al material.

Los atributos estéticos son aquellos que se relacionan con los sentidos: vista, tacto, sonido, olor y sabor. Por ejemplo, un vaso de poliestireno (PS) puede ser visualmente idéntico a uno de vidrio; pero al levantarlo se siente más ligero, más cálido, menos rígido y al tocarlo suena bastante diferente. Estas son distinciones estéticas simples que, de manera aproximada, se pueden percibir y en la mayoría de los casos son aspectos cualitativos, a veces subjetivos y muy alejados de la precisión de las propiedades técnicas. Asimismo, es posible caracterizar a los plásticos (como familia y sin distinción por tipo) por medio de atributos sensoriales desde cada uno de los sentidos.

Algunas percepciones sobre los atributos sensoriales del plástico reciclado:



- **TACTO:** Es un material frío al tacto. Además presenta una condición dual única en cuanto a la resistencia que ofrece al ser manipulado. Esto se debe a que podemos reconocerlo como un material blando o flexible y a la vez duro y rígido, lo que le proporciona múltiples posibilidades de uso y aplicación. Por su parte las texturas posibles son muy amplias, desde lisas pulidas (tipo espejo), hasta texturas tridimensionales de diversos tamaños de grano⁴⁸, pudiendo incluso combinar varias de estas en un mismo producto. Lo anteriormente expuesto puede definir superficies más “suaves” y más “rugosas” utilizando diversas texturas como atributo de diseño.

- **VISTA:** sobre todo en su condición de material reciclado, es un material en su mayoría opaco⁴⁹, sin embargo en algunas versiones es posible verlo translúcido. En cuanto a las percepciones de textura superficial es posible identificarla como satinada (brillo tenue característico del plástico reciclado). La textura del plástico reciclado depende mucho de la textura del molde con el que son fabricados: un molde pulido logrará una superficie brillante y, por ejemplo, un molde granallado (texturado) logrará una superficie satinada o semi-mate. En cuanto a la coloración de los materiales plásticos reciclados es posible visualizar un amplio abanico cromático y por en su mayoría se tratan de colores únicos e irrepetibles⁵⁰ (no hay dos productos de color idéntico). También es posible diseñar tramas especiales, combinando colores y formas previas a su procesamiento. En cuanto a la variedad de colores disponibles es posible identificar un espectro muy amplio, entre los que se destacan los blancos⁵¹ y negros, verdes, amarillos, rojos, azules y violetas (y sus combinaciones).

AUDICIÓN: Al golpe es seco, de sonido nítido, en tono grave. El plástico es un material que no posee grandes cualidades de absorción sonora, por lo que no posee grandes cualidades acústicas. Asimismo no posee

⁴⁸En general la textura tridimensional se mide en el tamaño del grano de la textura por superficie definida para una muestra. Cuanto mayor sea el tamaño del grano, decimos que más rugosa es la textura, por ende más se aleja de la superficie lisa.

⁴⁹La opacidad se define como el impedimento del paso de la luz a través de la masa de un material e imposibilidad de ver lo que hay detrás.

⁵⁰En las prácticas de reciclaje mecánico de plásticos de mediana y baja complejidad no suelen utilizarse aditivos, estabilizantes y colorantes, para uniformizar la masa de material procesado, por lo que es posible que los resultados obtenidos tengan pequeñas variantes de tonalidades, condición que debe ser reconocida y capitalizada por el equipo de diseño. Se trata entonces de convertir un defecto (no uniformidad) en un recurso de diseño (diseño único).

⁵¹Cada uno de los colores se referencian en plural ya que como nombramos anteriormente es posible encontrar una paleta cromática con matices por color. Por ejemplo, no todos los materiales plásticos blancos reciclados son idénticos, algunos serán más puros, otros más amarillentos o marfil, y otros quizás más grisáceos. En general se suelen mezclar todas las tonalidades de un mismo color para lograr una coloración auténtica y particular, siempre buscando que el material sea acorde a la necesidades del producto diseñado y al consumo por parte de usuarios específicos.

grandes cualidades de amplificación de sonido, por ende tampoco es posible utilizar esta condición como un atributo (como por ejemplo si puede ser aprovechada en el uso de algunos metales, para fabricación de platillos de percusión musical). En síntesis las cualidades sonoras del material no presentan un componente de calidad distintiva para ser usado en el diseño de productos.

OLFATO: En general, el plástico posee un olor característico distintivo que, aunque no es especialmente intenso se percibe con facilidad. En determinados casos es posible identificar rastros de olores asociados a productos que fueron contenidos en él y esto habla de su capacidad de absorción de olores y fragancias, cualidad que puede ser aprovechada por el diseñador.

3.1.4. Valorizaciones empíricas del recurso plástico recuperado

Para culminar la exploración del reto que implica la valorización creativa de plásticos post consumo mediante el reciclaje mecánico, es importante hacer mención a las valorizaciones monetarias que cada uno de estos materiales poseen: **Índice trimestral de precios Materiales recuperados post consumo (MRPC).pdf**. Creemos que esta información⁵², podrá ser de utilidad para quienes utilicen este documento como guía para iniciarse en el mundo del reciclaje de plásticos como foto instantánea de la problemática desde el foco económico-productivo. Dichos datos exponen los valores de los materiales plásticos más solicitados por la industria del reciclaje en el país. Sin embargo, esto no significa que los demás tipos de plásticos no sean útiles para estos procesos. La información disponible, define una tendencia de mercado, la cual puede ser utilizada como criterio de selección y acopio de material a procesar. Por lo contrario, la información se proyecta como un identificador de familias de materiales que aún no fueron exploradas para su reinserción a las cadenas de recupero, siendo también una oportunidad de estudio y mercado.

3.2. Idear y desarrollar las ideas: escenarios para pensar y prototipar un emprendimiento a través del diseño como motor

⁵²Disponible en la web de Conexión Reciclado, plataforma digital, acompañada por una red de expertos, que conecta a todo el ecosistema del reciclaje.



En el mundo hoy la relación entre producción-consumo-postconsumo y sus impactos está en su máximo punto de inflexión y de transformación-acción. Esto significa que cada vez más personas, grupos, instituciones, emprendimientos, gobiernos, entre otros actores de la sociedad, destinan sus esfuerzos en la producción de bienes y/o servicios con impacto positivo para el medio ambiente. En este contexto, dar sentido a los objetos producidos para la comercialización y el consumo tiene necesariamente un componente de diseño circular.

El diseño circular se centra en diseñar para la economía circular, que como explicamos anteriormente, tiene una perspectiva regenerativa y su objetivo es repensar desde el inicio todo el proceso de diseño para que la materia no salga del ciclo de vida de un producto o servicio, sino que vuelva al ciclo una y otra vez. En este esquema de pensamiento para la acción, no hay final en la vida de un producto, el producto puede volver al ciclo para ser reusado, restaurado, reparado, transformado, reciclado o devuelto al medio ambiente.

La génesis entre las formas de la economía circular y las capacidades del diseño como disciplina que piensa y construye objetos de uso cotidiano es fundamental. Son muchas y diversas las maneras en las cuales una empresa, institución o diseñador/a particular puede conceptualizar su trabajo desde un enfoque metodológico para el diseño circular.

En el presente documento se exponen algunas estrategias para el diseño circular que servirán luego como ejes de clasificación de experiencias y estudio de casos.

Estrategias para el diseño circular

Son consideradas estrategias para el diseño circular aquellas acciones de diseño orientadas a la mejora ambiental del producto o servicio en todas las etapas de su ciclo de vida, desde su creación en la etapa conceptual, hasta su tratamiento como residuo y reinserción a la cadena productiva. Entre estas podemos identificar:

- Diseño para el reciclaje: Dentro de esta estrategia se tienen en cuenta cuestiones como, la no combinación de plásticos (hibridación-blends plásticos) o la posibilidad de evitar agregados que dificulten o declinen la oportunidad de reciclar nuevamente el producto. Además se prioriza el diseño para el manteni-



miento y la intercambiabilidad de piezas y la disposición final.

- Diseño de productos de alta calidad percibida: Se debe trabajar de forma integral todos los atributos del producto, tanto las características propias (materialidad, terminación, funcionalidad), como los valores que rodean al producto (el empaquetado, la marca, la promoción publicitaria, etc.).

- Diseño para la conservación de recursos: Desarrollo de productos que funcionen como alternativa para reducir la utilización de objetos de un solo uso (por ejemplo, utensilios descartables) o la explotación de un recurso natural específico (por ejemplo, maderas naturales de baja tasa de renovación).

- Diseño para la valorización de un residuo plástico específico: Valorización de residuos de difícil disposición y procesamiento como materia prima. (silo bolsas, envases fitosanitarios, envases de discos compactos CD, etc.)

- Diseño asociativo y colaborativo: Generación de conexiones entre emprendedores para la búsqueda de impactos positivos comunes. Este fortalecimiento mutuo puede estar destinado tanto para generar movilidad económica, como para educar y concientizar.

- Diseño e identidad material: Utilización de las propiedades formales o visuales del material plástico recuperado como un rasgo diferencial del producto.

- Diseño eficiente: Desarrollo de productos que tengan como componente diferencial una reducción integral en el uso de recursos, por ejemplo, la reducción en el uso de materiales, intercambiabilidad de piezas para mantenimiento y mejoras en el transporte y distribución del producto.

3.2.1 Mapa de experiencias y actividades vinculadas al diseño circular

Ver, observar, desarmar y entender que es lo que hacen y sobre todo cómo lo hacen aquellos proyectos



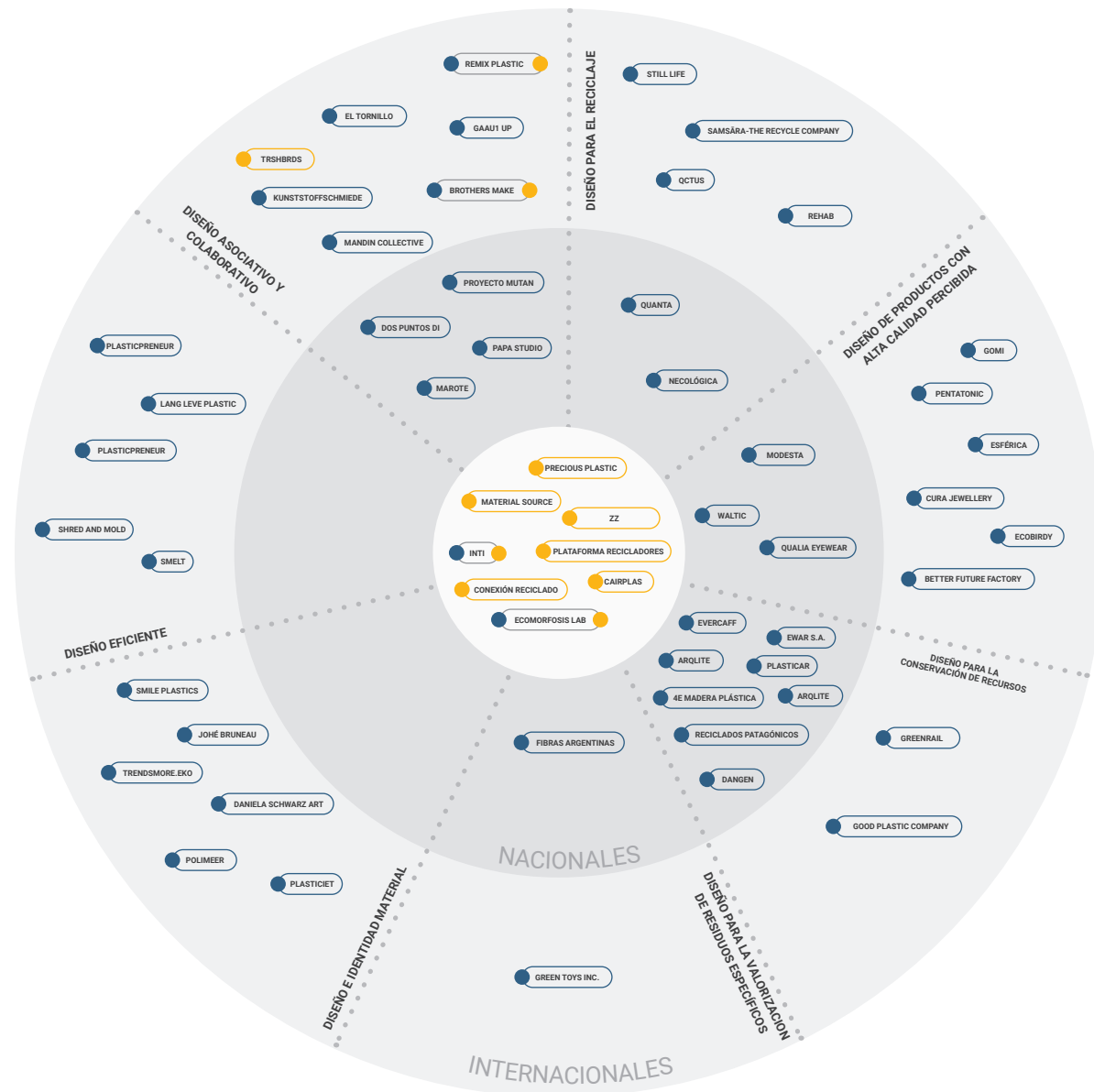
que al día de hoy están trabajando sobre la revalorización creativa del plástico post consumo es esencial. Para ello, se propone una estructura de sistematización de experiencias de diseño circular. Dicha estructura diferencia entre aquellos proyectos, pymes y emprendimientos con fines comerciales (con fines de lucro) y aquellas instituciones, organizaciones y colectivos sociales sin fines comerciales. Esta primera identificación de roles permite entender y reforzar la idea de la construcción de redes que operan en el mismo sentido y con objetivos comunes: el desarrollo de productos más sustentables y con posibilidad de valorización postconsumo. Además, se plantean algunas sub-categorías de clasificación por variable que permite reconocer qué actividades realizan cada una. Por un lado, entre las actividades para el grupo de experiencias con fines comerciales podemos identificar aquellas que se dedican al diseño y fabricación de productos de consumo, la fabricación de materia prima (semielaborados) y la fabricación de moldes, matrices y maquinaria para el procesamiento del material plástico. Por otro lado, entre el grupo de experiencias sin fines comerciales podemos reconocer la participación de instituciones de apoyo, difusión y asistencia técnica, como también el aporte de las plataformas colectivas de difusión y pensamiento circular. Finalmente se exponen las estrategias de diseño circular, nombradas anteriormente, con el objetivo de caracterizar las prácticas de diseño y fabricación de aquellas experiencias con fines comerciales.





Clasificación de experiencias y actividades de diseño circular.
 Fuente: LabDi UNRaf Tec





Mapa de experiencias de valorización creativa. Fuente: LabDi UNRaf Tec.

3.2.2. Descripción de experiencias/casos

El conocimiento y la sistematización de experiencias de instituciones, pymes, microemprendimientos, particulares, etc. que realizan tareas de valorización creativa de plásticos es esencial para conocer el estado de la técnica actual. A continuación exponemos un estudio y caracterización, con enfoque de diseño, de casos nacionales e internacionales, que pretenden evidenciar caminos posibles e innovadores.






ORGANIZACIÓN SIN FINES COMERCIALES

Rubro: Instituciones de apoyo, difusión y asistencia técnica.

Nombre: Material Source



Tipo de producto: -

Es una revista para diseñadores de interiores, arquitectos y creadores, la cual explora una gran cantidad de materiales, productos y proyectos terminados, que brindan inspiración.

Estrategia aplicada
Difunde y trabaja como repositorio de proyectos de interés a nivel internacional. Se caracteriza por poseer una clasificación por materiales.

Lugar: Inglaterra.

Link: www.materialsource.co.uk

ORGANIZACIÓN SIN FINES COMERCIALES

Rubro: Plataformas Colectivas.

Nombre: Precious Plastic - Dave Hakens (creador)

Tipo de producto: -

Es un proyecto de reciclaje de plástico de hardware abierto y es un tipo de proyecto de código abierto digital commons. El proyecto fue iniciado en 2013 por Dave Hakkens y ahora está en su cuarta iteración.

Estrategia aplicada
Todo el mundo es reciclador, por lo tanto, propone que cada uno desde su lugar genere un espacio para comenzar a abordar el problema de los desechos plásticos.

Lugar: Países Bajos.

Link: www.preciousplastic.com



 ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Semi-elaborados.

Nombre: Smile Plastics


Tipo de producto: Placas.


Diseño y fabricación de materiales a partir de paneles elaborados a mano con materiales de desecho. Utiliza el arte y la tecnología para desbloquear el potencial oculto en el reciclaje y abrir los ojos a la belleza inesperada de los desechos.

Estrategia aplicada
Diseño y fabricación de piezas a medida, haciendo especial foco en patrones, colores y propiedades del material.

Lugar: Inglaterra.

Link: www.smile-plastics.com



 ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Semi-elaborados.

Nombre: Good Plastic Company

Tipo de producto: Placas.

Desarrollo y fabricación de paneles de alta calidad, con una gran variedad de espesores y tamaño. Cada panel está hecho de un solo tipo de plástico para que pueda reciclarse fácilmente, extendiendo su uso indefinidamente.

Estrategia aplicada
Buscan reducir la huella ecológica y extender la vida útil del material evitando la combinación de los mismos.

Lugar: Inglaterra.

Link: www.thegoodplasticcompany.com



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Semi-elaborados.

Nombre: Qctus

Tipo de producto: Filamento para impresión 3D.

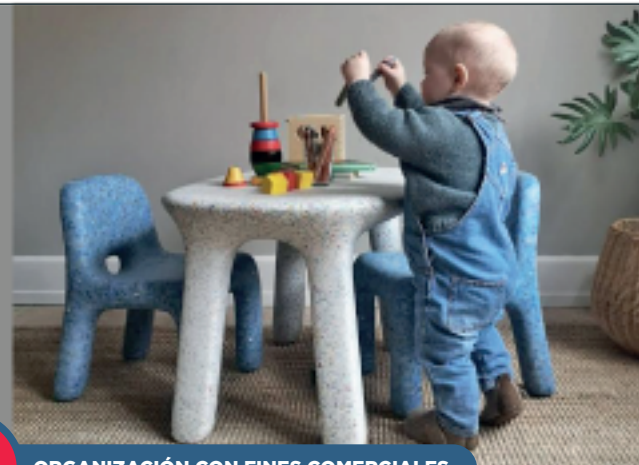
Se dedican a producir filamento para impresión 3D y posteriormente generar productos a partir de este proceso.

Estrategia aplicada

Se posicionan generando materia prima para un nicho de mercado específico como lo es del de la impresión 3D.

Lugar: Chile.

Link: www.qactus.cl



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: EcoBirdy

Tipo de producto: Sillas y mesas para niños.

Recicla los juguetes de plástico desechados en muebles coloridos de diseño para niños.

Estrategia aplicada

Poseen un sistema de producción que va desde la recolección y reciclaje de juguetes de plástico en desuso, hasta el diseño y producción de muebles.

Lugar: Bélgica.

Link: www.ecobirdy.com





ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: Still Life

Tipo de producto: Taburetes y bandejas.

Crean muebles y objetos combinando plástico reciclado y madera de origen local, con una extracción sostenible. Su objetivo es lograr que los desechos plásticos sean deseables, y alentando así su uso como recurso.

Estrategia aplicada

Abordan los productos desde el pensamiento sostenible, mediante la no combinación de materiales y la utilización consiente de un recurso natural.

Lugar: Escocia.

Link: www.stilllifeshop.bigcartel.com



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: Gomi

Tipo de producto: Productos de tecnología circular (Parlantes portátiles, cargadores portátiles e inalámbricos).

Utilizan desechos plásticos que no son ampliamente reciclables (principalmente flexibles) y los convierten en productos electrónicos basados en la economía circular.

Estrategia aplicada

Se diferencian apuntando a un nicho de mercado como la electrónica. Mantienen un vínculo fuerte con empresas locales y otorgan especial importancia a la vida útil del producto.

Lugar: Inglaterra.

Link: www.gomi.design



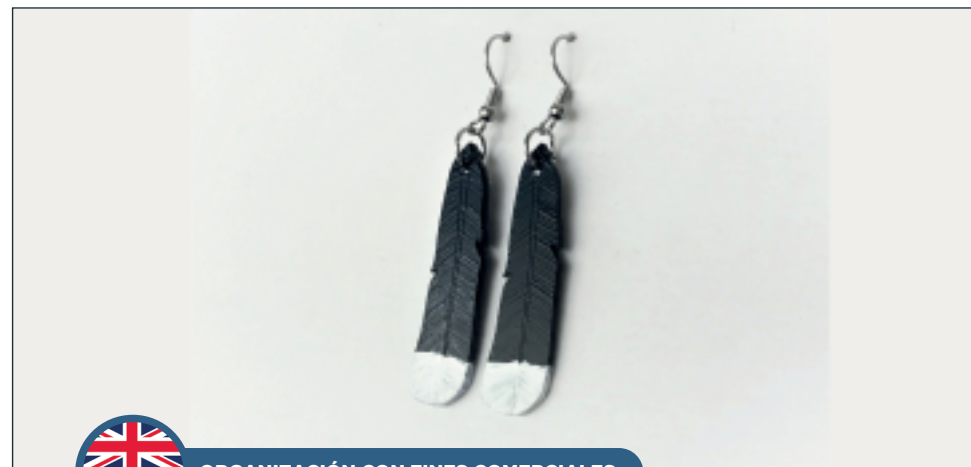
ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.**Nombre:** Brothers Make**Tipo de producto:** Productos de bazar (Apoya vaso, macetas, llaveros, etc).

Producen objetos a baja escala y a pedido desde su taller. Iniciaron de manera exploratoria siendo un hobby, pero con el tiempo lograron crear su propia tienda, además de un canal educativo en YouTube.

Estrategia aplicada

Basan gran parte de su trabajo en la exploración, ya que su principal interés es difundir y concientizar a través de sus redes y su canal de YouTube.

Lugar: Inglaterra.**Link:** www.instagram.com/brothersmake

ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

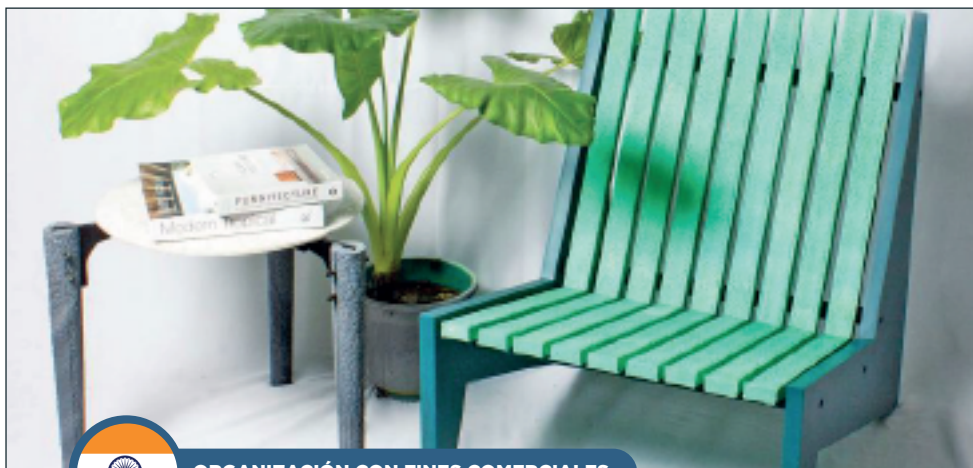
Rubro: Productos.**Nombre:** Remix Plastic**Tipo de producto:** Bijouterie.

Remix Plastic es un proyecto de educación sobre sostenibilidad. Involucra a las personas en una conversación sobre la reducción del consumo de plástico de un solo uso.

Estrategia aplicada

Presenta una estructura integral, ya que produce, educa y brinda servicios particulares. Su fuerte son los talleres interactivos los cuales están destinados a escuelas, comunidades, empresas y corporaciones.

Lugar: Nueva Zelanda.**Link:** www.remixplastic.com/collections/all



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: Sasāra-The Recycle Company

Tipo de producto: Mobiliario, luminaria, etc.

Es una casa de diseño y fabricación que produce principalmente mobiliario a base de exploración material.

Estrategia aplicada

Se enfocan en la exploración, evitan la combinación de materiales y buscan que sus diseños transmitan simplicidad permitiéndoles de esta manera integrarse fácilmente en diversos ámbitos.

Lugar: India.

Link: www.samsaratrc.com



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: Johé Bruneau

Tipo de producto: Obras de arte, mobiliario, interiorismo.

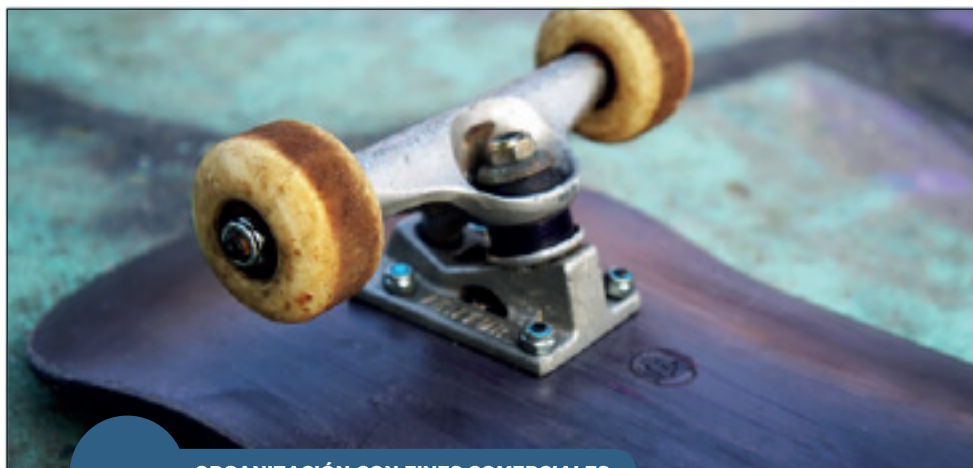
Johé Bruneau es un artista y diseñador, que produce piezas únicas y objetos a baja escala de producción utilizando material reciclado.

Estrategia aplicada

Trabaja el material reciclado de una manera poco usual y completamente explorativa, esto le permite llevar el material al límite y conseguir resultados distintivos.

Lugar: Francia.

Link: www.instagram.com/johebruneau


ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: MANDIN Collective

Tipo de producto: Skateboards.

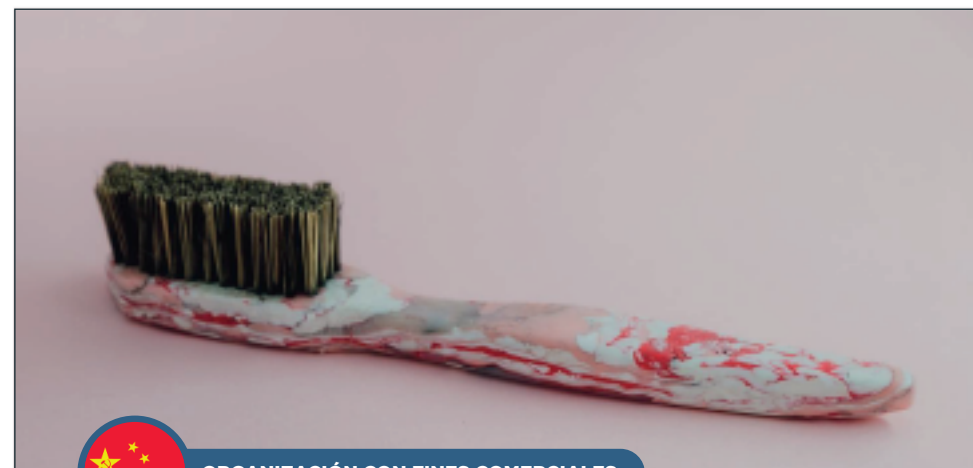
Es un grupo de artistas y diseñadores que se encuentran a lo largo del mundo. Su trabajo abarca desde instalaciones artísticas, diseño gráfico, hasta la exploración y generación de nuevos materiales.

Estrategia aplicada

Aprovechamiento de las características que brinda el material, teniendo en cuenta el desempeño que tendrá. Utilización de código abierto, para lograr difusión y concientización.

Lugar: Internacional.

Link: www.mandin.earth


ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: Gaau1 Up

Tipo de producto: Mosquetones, bandejas, fuentes, revestimiento.

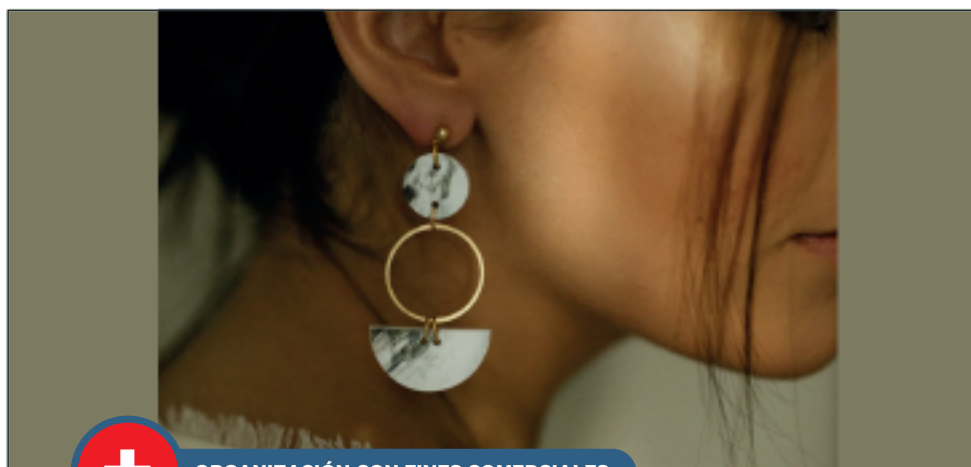
Es un taller que se dedica a producir objetos y explorar a partir de máquinas y moldes de Precious Plastic.

Estrategia aplicada

Producción objetual, experimentación y concientización mediante información educativa que brindan en sus páginas.

Lugar: China.

Link: www.instagram.com/gaaup1up/?hl=es



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: CURA Jewellery

Tipo de producto: Joyería.

Es una marca de accesorios sostenible y ecológica que utiliza plástico reciclado para crear joyas únicas y ligeras. Sus productos están hechos de plástico HDPE 100% reciclado y componentes de latón chapados en oro y plata / rodio.

Estrategia aplicada

Diseño y fabricación de productos enfocados en la alta calidad. Evitan combinar materiales y utilizar material virgen. Reintegran nuevamente a la cadena productiva los excedentes y las piezas defectuosas.

Lugar: Suiza.

Link: www.curajewellery.com



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: TRSHBRDS

Tipo de producto: Tablas de Skateboard.

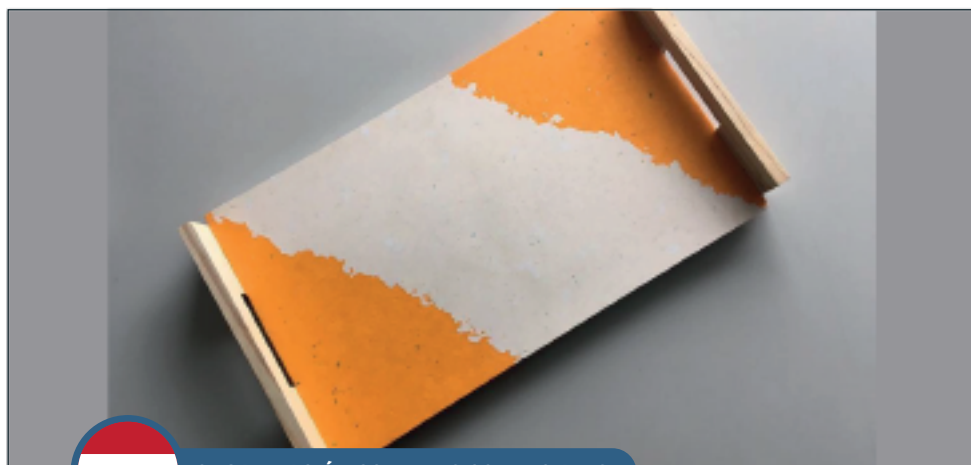
Diseño y fabricación de tablas de Skateboard estilo Short Boards. Sus productos están hechos a partir de tapas de botella provenientes de una asociación benéfica, la cual destina sus ingresos para la compra de sillas de rueda.

Estrategia aplicada

Utilizan un solo material en sus productos. Trabajan colaborativamente con entidades locales de acopio de material. Brindan la posibilidad de que el usuario personalice su propia tabla.

Lugar: Rusia.

Link: www.instagram.com/trshbrds/



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: Shred and Mold

Tipo de producto: Mobiliario, cajas de herramientas, bandejas, llaveros, etc.

Se dedican a idear y fabricar productos basándose en la clase de plástico que tengan a disposición.

Estrategia aplicada

Adaptación y utilización del material según sus características.

Lugar: Países Bajos.

Link: www.instagram.com/shred_and_mold/



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: Kunststoffschmiede

Tipo de producto: Servicios.

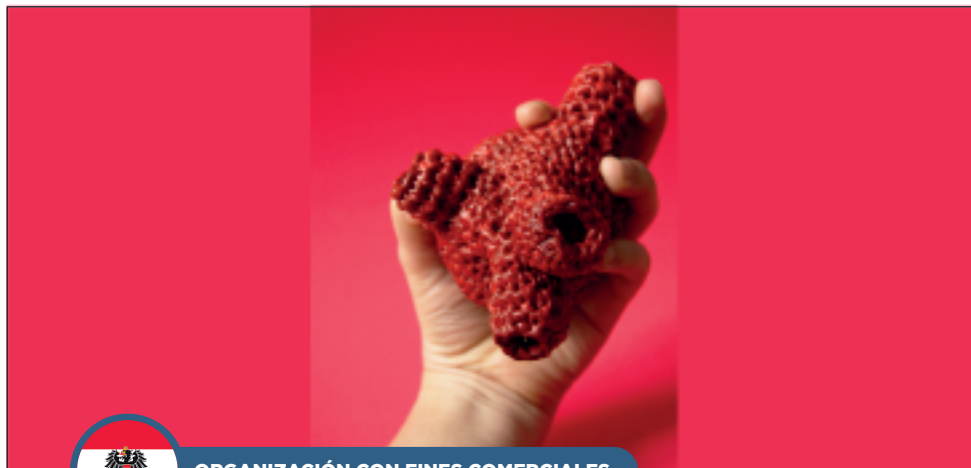
Es una organización que se dedica a brindar talleres formativos y servicios a emprendedores locales e internacionales.

Estrategia aplicada

Su foco reside en brindar servicios y formación a quienes quieran emprender en base al plástico reciclado.

Lugar: Alemania.

Link: www.konglomerat.org



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: Daniela Schwarz art

Tipo de producto: Piezas únicas, bisutería.

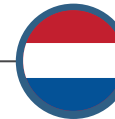
Daniela Schwarz es joyera y utiliza los desechos plásticos para realizar mediante la exploración, piezas únicas y series bajas de productos que nos lleven a tomar mayor conciencia sobre nuestro consumo.

Estrategia aplicada

Trabaja el plástico de una manera particular mediante la exploración y la experimentación, logrando así acabados y texturas diferenciales.

Lugar: Austria.

Link: www.danielaschwarzart.com



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: Polimeer

Tipo de producto: Luminaria, relojes, revestimientos, placas.

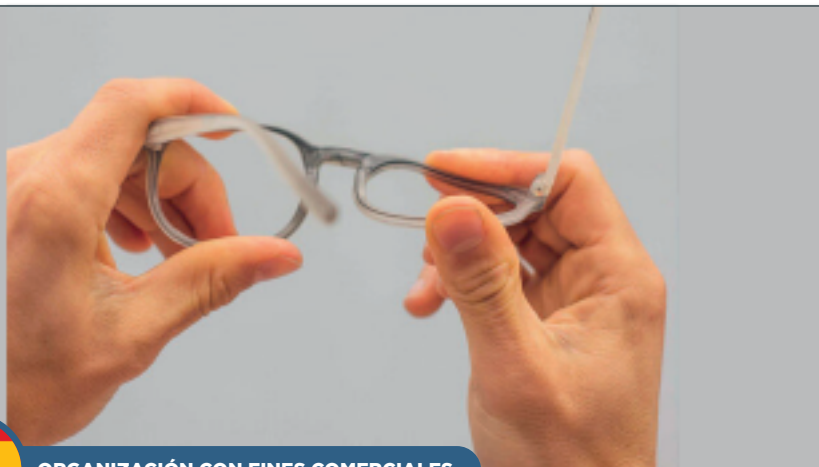
Son un estudio de diseño que se dedican a desarrollar diferentes productos para el hogar a partir de material reciclado.

Estrategia aplicada

Utilización del Polimarble como material insignia. Todos sus productos están destinados al hogar y poseen este material logrando así un lenguaje común entre todos ellos.

Lugar: Países Bajos.

Link: www.instagram.com/polimeer_amsterdam/



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: Esférica

Tipo de producto: Lentes, matrices.

Esférica es un estudio de diseño fundado con el objetivo de diseñar productos sostenibles. Además de brindar servicios de diseño, se dedican a desarrollar y producir marcos para lentes recetados y de sol.

Estrategia aplicada

Diseño y fabricación de productos enfocados en la alta calidad. Buscan desarrollar y fortalecer la red de emprendimientos basados en el reciclaje de plástico.

Lugar: España.

Link: www.fosbarcelona.com



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: Green Toys Inc.

Tipo de producto: Juguetes.

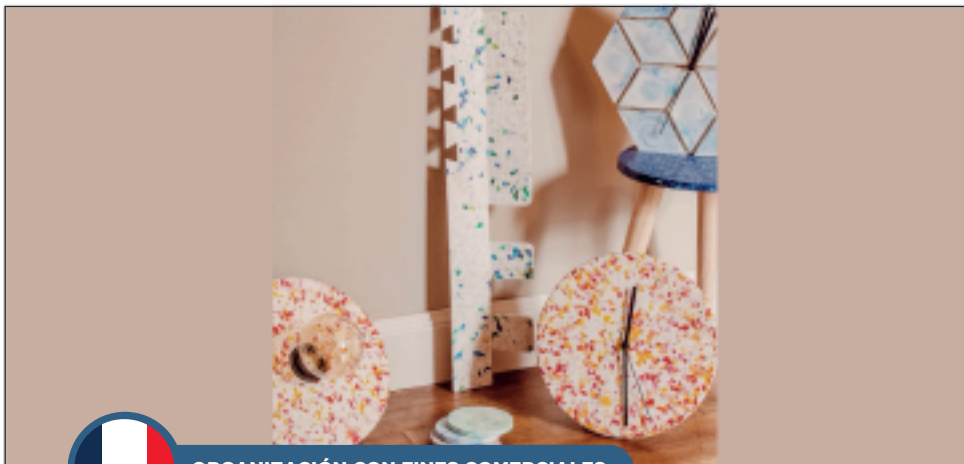
Es una empresa que se dedica a diseñar y fabricar juguetes, los cuales están constituidos 100% de material reciclado proveniente de jarrones de leche. Además de realizar sus productos a base de material reciclado, también plantean toda su cadena productiva de la misma.

Estrategia aplicada

Utilización de una filosofía circular integral.

Lugar: EE.UU.

Link: www.greentoys.com.ar



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: Rehab

Tipo de producto: Taburetes, relojes, percheros, revestimientos, piezas a pedido.

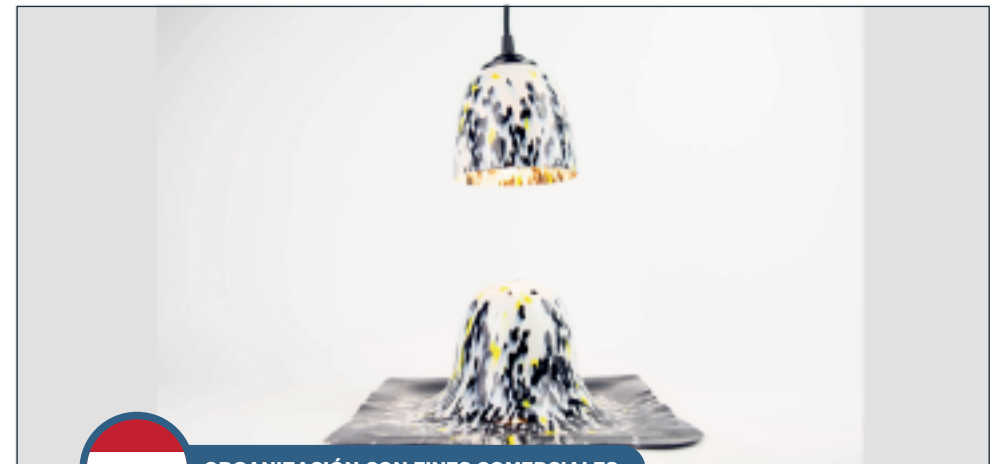
Es un colectivo bretón, que se dedica al reciclaje de materiales plásticos. Sus materiales provienen de asociaciones, particulares, pero en mayor cantidad del océano.

Estrategia aplicada

Sus productos no mezclan materiales para lograr ser reciclados nuevamente. Utilizan material dispuesto en la naturaleza con el fin de reintegrar al mercado ese material "abandonado", que genera tanto impacto.

Lugar: Francia.

Link: www.atelier-rehab.com/produits



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: Better Future Factory

Tipo de producto: Servicios.

Son un estudio de diseño e ingeniería de productos especializados en el manejo sostenible del plástico. Ayudan a empresas asesorándolas para que estas logran reducir, reutilizar y reciclar el plástico, preparándolas para una economía circular.

Estrategia aplicada

Exploración y desarrollo experimental de productos y procesos. Servicio de análisis estratégico y diseño a particulares.

Lugar: Países Bajos.

Link: www.instagram.com/betterfuturefactory/?hl=es-la



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: El Tornillo

Tipo de producto: Macetas, percheros, posa basos, imanes, moldes, etc.

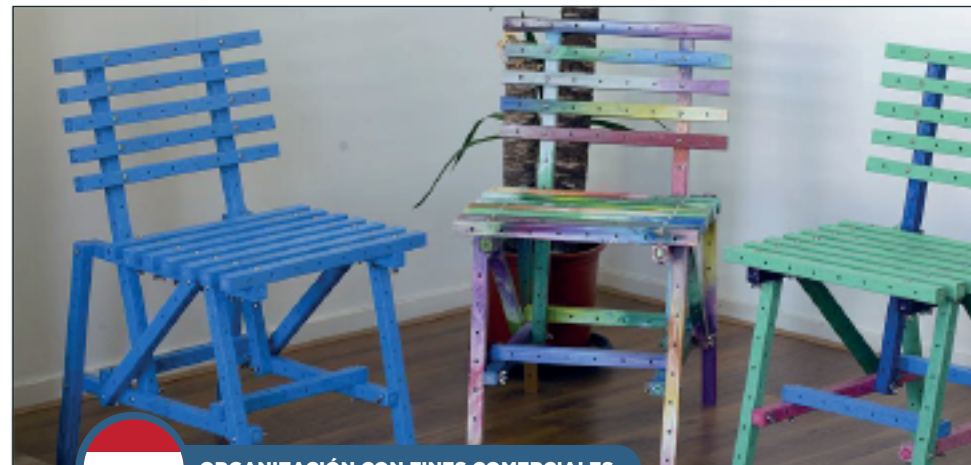
Es un taller de diseño, el cual desarrolla y fabrica productos en plástico reciclado. Se apoyan en la red local de talleres y centros de acopio para obtener el material y los servicios post producción.

Estrategia aplicada

Trabajan la diversificación de productos y el fortalecimiento de la red local.

Lugar: Colombia.

Link: www.instagram.com/eltornillotaller



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: Lang Leve Plastic

Tipo de producto: Mobiliario.

Es un taller el cual desarrollo una pieza modular extruida que les permitió explorar un sin fin de configuraciones, obteniendo de esta forma numerosos mobiliarios y estructuras.

Estrategia aplicada

Realizan exploraciones enfocadas específicamente en un proceso productivo como lo es la extrusión. Utilizan la modularidad para generar sistemas constructivos. Brindan talleres formativos interactivos a niños y a adultos.

Lugar: Países Bajos.

Link: www.langleveplastic.nl



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: Pentatonic

Tipo de producto: Productos estacionales, servicios y pedidos especiales.

Pentatonic diseña y vende directamente al público, y también trabaja con las principales marcas de consumo del mundo como Nike, Starbucks y Red Bull, así como con iconos culturales influyentes como The Science Museum, Pharrell Williams y Snarkitecture, desarrollando una amplia gama de productos y herramientas. y servicios.

Estrategia aplicada

Trabajo integral de su marca, desarrollo de productos de alta calidad, trabajo con marcas reconocidas con colaboraciones especiales, asesoramiento a empresas para integrar y llevar adelante filosofía circular.

Lugar: Inglaterra.

Link: www.pentatonic.com



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: Plasticiet

Tipo de producto: Placas

Diseño y fabricación de placas a medida partir desechos plásticos. Sus placas se utilizan para la fabricación de mobiliarios, estands e interiorismo ya que trabajan sus patrones para que estos se asimile lo más posible a una piedra de la naturaleza o al material que se encuentra en auge como lo es el Terrazo.

Estrategia aplicada

Trabajan piezas de alta calidad en lotes pequeños para proyectos específicos, pero además ofrecen cuatro líneas de placas estandarizadas estéticamente.

Lugar: Países Bajos

Link: www.plasticiet.com



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: Greenrail

Tipo de producto: Travesas de Ferrocarril.

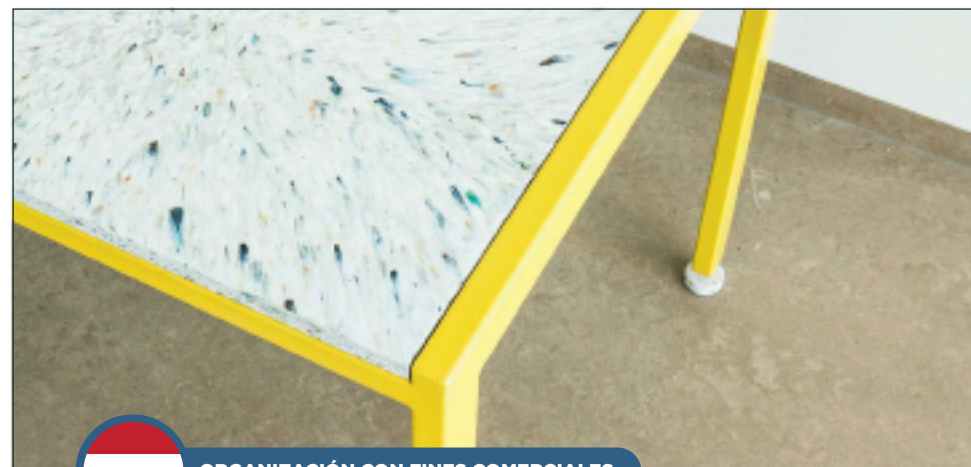
Es una empresa reconocida internacionalmente como un actor innovador del sector ferroviario, y como un ejemplo de desarrollo industrial sostenible de acuerdo con los principios de la economía circular. Su tecnología permite la producción de traviesas de ferrocarril con materias primas secundarias.

Estrategia aplicada

Desarrollaron un material compuesto de alto rendimiento a partir de la utilización de dos grandes grupos de desecho como lo son el caucho y el plástico.

Lugar: Italia.

Link: www.greenrailgroup.com/en/home



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: SMELT

Tipo de producto: Placas

Diseño y fabricación de placas a medida partir desechos plásticos. Sus placas se utilizan para la fabricación de mobiliarios, estands e interiorismo ya que trabajan sus patrones para que estos se asimile lo más posible a una piedra de la naturaleza o al material que se encuentra en auge como lo es el Terrazo.

Estrategia aplicada

Logran producir placas de gran tamaño y espesor mediante el diseño de su propia prensa. Sus productos estan planteados para lograr una larga via util y poder ser reparados de necesitarse.

Lugar: Países Bajos.

Link: www.studio-smelt.com/smelt/furniture.html


ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: Trendsmore.eko

Tipo de producto: Organizadores.

Diseño y desarrollo de productos destinados a el uso cotidiano.

Estrategia aplicada

Sus productos poseen una morfología que permite que interactuen entre si, logrando la modularidad.

Lugar: Región Escandinava.

Link: www.instagram.com/trendsmore.eko/


ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Maquinas / Moldes.

Nombre: AluMoulds

Tipo de producto: Moldes.

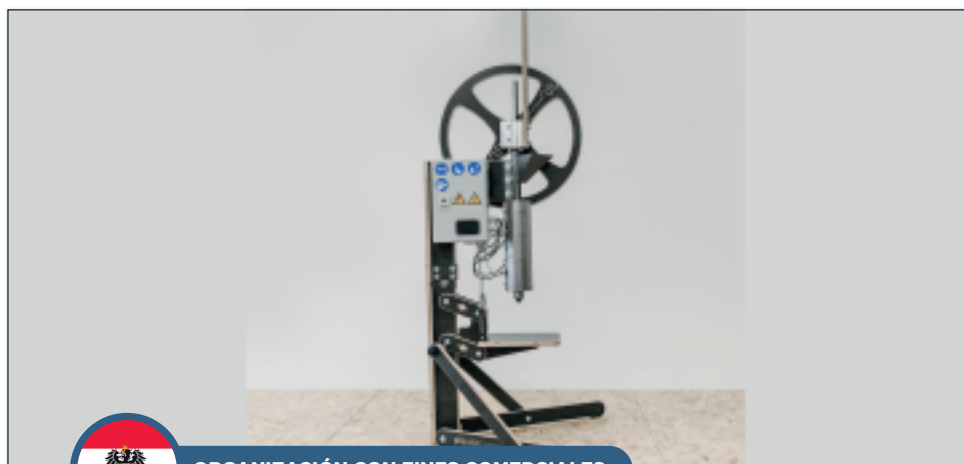
Se dedican exclusivamente a la producción de moldes para inyección en plástico reciclado. Trabajan colaborativamente para emprendimientos alrededor del mundo, basados en el recupero de plástico.

Estrategia aplicada

Sus productos están enfocados específicamente a emprendedores y empresas que trabajan con plástico reciclado, ocupándose de esta manera de un proceso del cual ellos no tienen conocimiento ni acceso.

Lugar: Grecia.

Link: www.instagram.com/alumoulds/



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Maquinas y servicios.

Nombre: Plasticpreneur

Tipo de producto: Organizadores.

Se dedican a desarrollar máquinas y proporcionar soluciones de reciclaje de plástico a pequeña escala, combinándolas con habilidades de emprendimiento social. Su principal meta es generar productos innovadores que permitan establecer nuevos proyectos generadores de ingresos y negocios sociales en todo el mundo.

Estrategia aplicada

Desarrollo y producción de maquinaria que permita emprender con base en el plástico reciclado. Servicio de asesoramiento y acompañamiento en la creación de nuevos emprendimientos.

Lugar: Austria.

Link: www.plasticpreneur.com



ORGANIZACIÓN SIN FINES COMERCIALES

Rubro: Instituciones de apoyo, difusión y asistencia técnica.

Nombre: Ecoplas

Tipo de producto: Manual de valorización, directorio de recicladores y directorio de empresas que fabrican productos con plástico reciclado.

Son una asociación civil sin fines de lucro especializada en plásticos y medio ambiente. Entre sus acciones se encuentra la promoción de la articulación público-privado; producción y difusión de publicaciones científicas, folletos; educan y capacitan, etc.

Estrategia aplicada

Se desempeña como una entidad referente a nivel país, articulando el entramado público-privado, generando contenido educativo y de difusión. Además otorgan certificaciones, proporcionando información sobre puntos de reciclaje..

Lugar: Argentina.

Link: www.ecoplas.org.ar



ORGANIZACIÓN SIN FINES COMERCIALES

Rubro: Instituciones de apoyo, difusión y asistencia técnica.

Nombre: INTI

Tipo de producto: Realización de ensayos materiales; validación y certificación de diseño, fabricación, uso de productos y sistemas; posibilidad de validar prácticas de gestión de residuos para el reciclaje.

Enfocado en acompañar e impulsar el crecimiento de las pymes argentinas, promoviendo el desarrollo industrial federal mediante la innovación y la transferencia de tecnología.

Estrategia aplicada

-

Lugar: Argentina.

Link: www.argentina.gob.ar/inti



ORGANIZACIÓN SIN FINES COMERCIALES

Rubro: Plataformas Colectivas.

Nombre: Plataforma Recicladores

Tipo de producto: Banco de datos e información sobre la situación del reciclaje en Argentina.

Es una plataforma de herramientas técnicas para potenciar el rol de municipios, cooperativas y grandes generadores para aumentar la tasa de reciclaje en Argentina.

Estrategia aplicada

-

Lugar: Argentina.

Link: www.recicladores.com.ar/sitio





ORGANIZACIÓN SIN FINES COMERCIALES

Rubro: Plataformas Colectivas.

Nombre: Conexión Reciclado

Incuba emprendimientos de triple impacto, posee un mapeo de empresas recicladoras a nivel nacional y actúa como articulador entre oferta y demanda de residuos con el objetivo de facilitar su encadenamiento productivo.

Es una plataforma digital, acompañada por una red de expertos, que conecta a todo el ecosistema del reciclaje. Así, las Empresas, Municipios, Recuperadores urbanos, y Recicladores, encuentran un espacio donde conectar y trabajar juntos bajo un propósito común.

Estrategia aplicada

-

Lugar: Argentina.

Link: www.aconexionreciclado.com.ar



ORGANIZACIÓN SIN FINES COMERCIALES

Rubro: Plataformas Colectivas.

Nombre: CAIRPLAS

Tipo de producto: Certificación de industrias recicladoras y el otorgamiento del sello INTI-CAIRPLAS, además actúa como centro informativo sobre datos generales sobre el plástico.

Tiene como misión promover la recolección, el reciclado de plásticos y crear las condiciones que posibiliten que estas actividades sean rentables y sustentables.

Estrategia aplicada

-

Lugar: Argentina.

Link: www.cairplas.org.ar





ORGANIZACIÓN SIN FINES COMERCIALES

Rubro: Plataformas Colectivas.

Nombre: Ecomorfosis Lab

Tipo de producto: Contenido educativo, talleres, juegos didácticos, etc.

Es una red que busca generar hábitos sustentables desde la niñez, para ello diseñan herramientas, comparten y crean material educativo.

Estrategia aplicada

-

Lugar: Argentina.

Link: www.instagram.com/ecomorfolab/?hl=es



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Semi-elaborados.

Nombre: Fibras Argentinas

Tipo de producto: Fibras de Poliéster

Es una empresa que se dedica a la producción de fibras manufacturadas de poliéster a partir de escamas de plásticos PET provenientes de botellas recicladas, permitiéndole consolidarse así como uno de los principales proveedores del país.

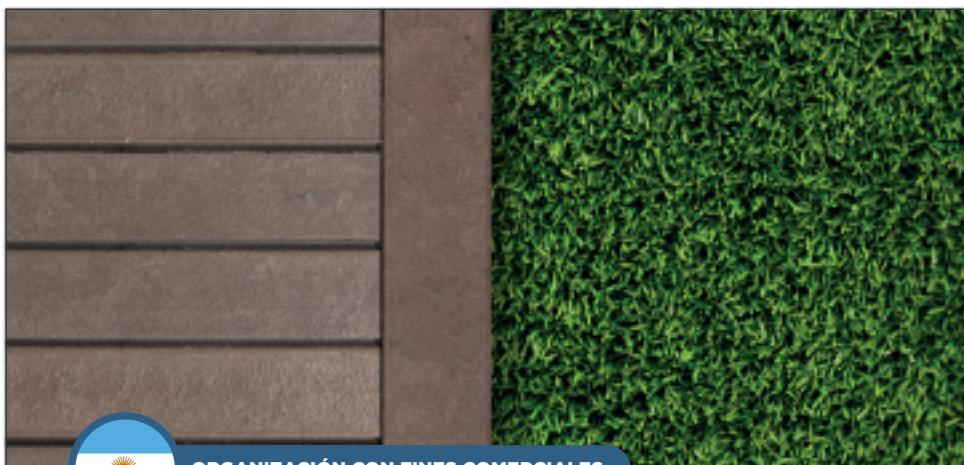
Estrategia aplicada

Su infraestructura le permite procesar el plástico de una manera particular, siendo una de pocas empresas capaces de llevar a cabo este proceso.

Lugar: Argentina.

Link: www.fibrasargentinas.com.ar





ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Semi-elaborados.

Nombre: Ewar S.A.

Tipo de producto: Madera Plástica

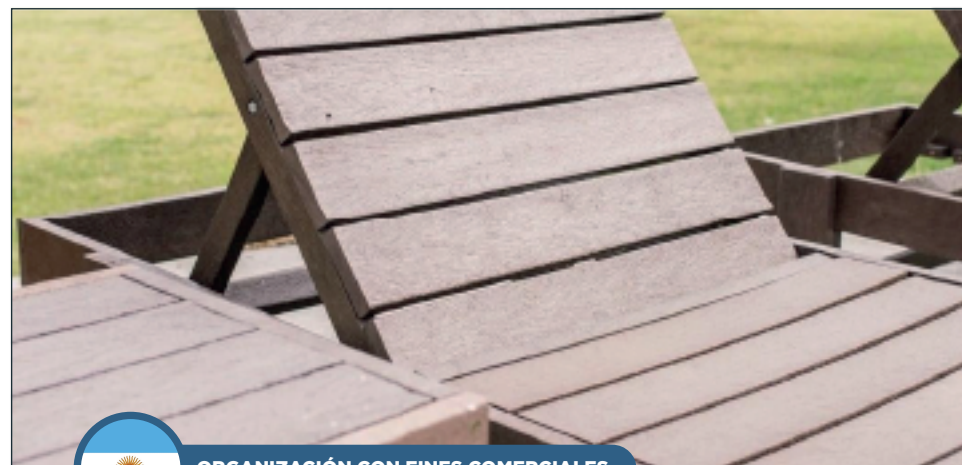
Se dedica a la fabricación de madera plástica, las cuales están constituidas de polietileno, siendo este utilizado previamente como cobertura de invernáculos en los campos productores de frutas y verduras de la zona.

Estrategia aplicada

Aprovechamiento de desechos rurales específicos de su localidad, para utilizarlo como un ingreso de materia prima constante en volumen y calidad.

Lugar: Argentina.

Link: www.ewar.com.ar/home



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Semi-elaborados.

Nombre: EVERCAFF

Tipo de producto: Madera Plástica

Se dedican a la fabricación de madera plástica, la cual, se encuentra constituida de plástico reciclado de desechos domiciliarios e industriales. Esta es utilizada para la construcción de decks, composteras, maceteros, sidings, puertas, portones, etc.

Estrategia aplicada

Utilizan a grandes generadores como proveedores de materia prima, como lo es la industria. La variedad de sus productos está enfocada al exterior, donde presentan ventaja sobre sus contrapartes naturales.

Lugar: Argentina.

Link: www.evercaff.com.ar/#!/-bienvenido-3



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: Waltic

Tipo de producto: Reloj Pulsera

Es un estudio de diseño que se dedica al desarrollar y producir relojes a partir de bolsas de plástico recicladas obtenidas de ríos contaminados. Además colaboran con una asociación llamada Voluntad Verde, en la limpieza de los ríos y la reforestación de la provincia de Córdoba.

Estrategia aplicada

Se diferencian apuntando a un nicho de mercado como lo es la relojería, logrando un diferencial en su composición y en la calidad de terminación.

Lugar: Argentina.

Link: www.walticway.com/



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: Modesta

Tipo de producto: Carteras, bolsos, libretas, accesorios.

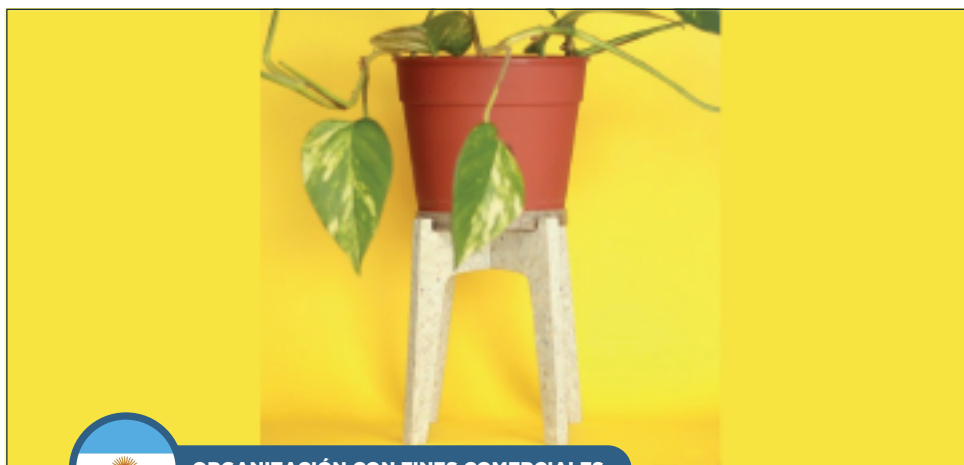
Es una iniciativa ecológica que crea accesorios a partir del reciclado de bolsas plásticas que ya no se utilizan. Es una de las marcas pioneras en la Argentina en upcycling.

Estrategia aplicada

Diseño y fabricación de productos con una alta calidad percibida. El producto presenta ventajas sobre sus contrapartes, como la liviandad, impermeabilidad. El método productivo permite customizar cada producto logrando piezas únicas.

Lugar: Argentina.

Link: www.modesta.com.ar



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: Necológica

Tipo de producto: Estantes, percheros, taburetes, juegos, accesorios, etc.

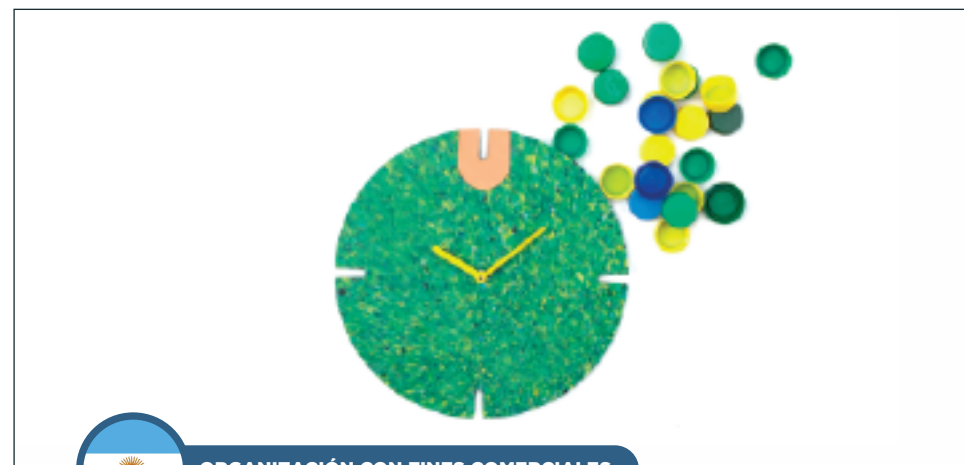
Es un emprendimiento de triple impacto, que busca atender de manera positiva a las tres dimensiones: económica, social y ambiental. Para ello trabaja con el entramado local para obtener la materia prima para sus productos, educa sobre concientización ambiental y capacita sobre gestión de residuos.

Estrategia aplicada

Trabajo con el entramado local, para generar movilidad de la economía, educar y concientizar.

Lugar: Argentina.

Link: www.necologica.com.ar



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: Dos Puntos DI

Tipo de producto: Luminaria, bolsos, sobros, cartucheras, cuadernos y servicios.

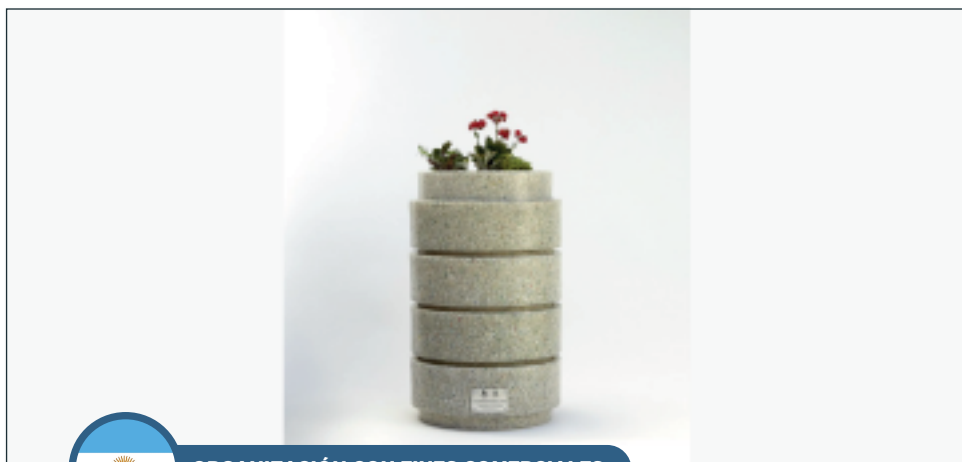
Son un estudio de diseño que se dedica a desarrollar y producir objetos simples de uso cotidiano bajo la lógica de triple impacto. Además, ofrecen servicios de consultoría, capacitaciones, desarrollo de tecnologías, etc.

Estrategia aplicada

Presentan oferta de productos propios y trabajan a pedido para empresas e instituciones.

Lugar: Argentina.

Link: www.necologica.com.ar



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: Proyecto Mutan

Tipo de producto: Lentes, composteras, luminaria, mobiliario, macetas, etc

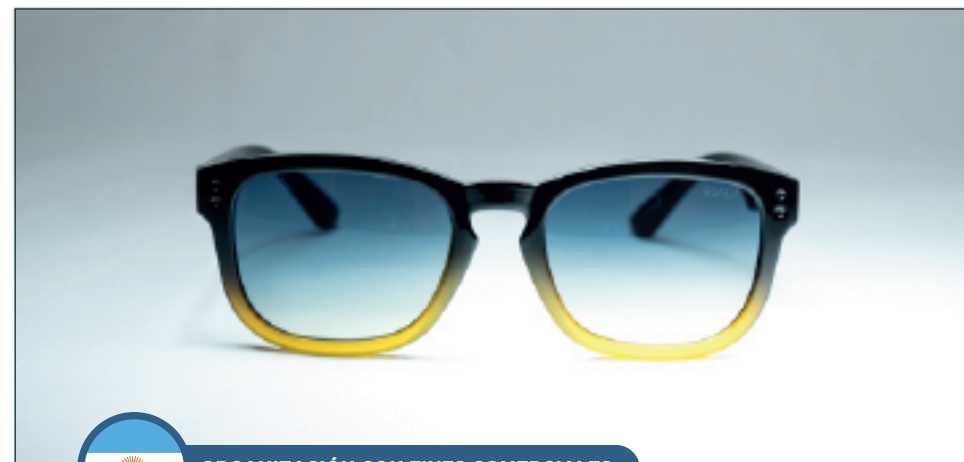
Es un taller compuesto por Diseñadores y Activistas que se dedican a la producción y fabricación de objetos a partir de PP proveniente de tapitas recicladas.

Estrategia aplicada

Utilización de una materia prima en particular como lo es el PP. Trabajo colaborativo con entidades tanto públicas como privadas, para la obtención del material o el desarrollo de nuevos productos.

Lugar: Argentina.

Link: www.mutan.com.ar



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: Qualia Eyewear

Tipo de producto: Lentes

Es una empresa que se dedica al desarrollo y producción tanto de lente recetados, como de sol a partir de plástico reciclado. Además, realizan acciones para la restauración ecológica de los bosques degradados a causa del fuego en la Patagonia.

Estrategia aplicada

Diseño y fabricación de productos de alta calidad enfocados en un rubro específico como lo es el de la Óptica.

Lugar: Argentina.

Link: www.qualiaeyewear.com



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: Marote

Tipo de producto: Mobiliario urbano, macetas, taburetes, caseta para gatos, servicios, etc.

Marote es un emprendimiento que se dedica a la producción tanto de objeto de uso doméstico, como de mobiliario para espacios públicos. Además brinda servicios a empresas, imparten talleres experimentales con el fin de concientizar y generan intervenciones artísticas.

Estrategia aplicada

Presentan variedad en su producción, pero su foco reside principalmente en prestar servicios a instituciones y municipios.

Lugar: Argentina.

Link: www.marote.com.ar



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: 4e Madera Plástica

Tipo de producto: Mobiliario urbano, decks, pérgolas, composteras, huertas, macetas, juegos para parques infantiles, etc.

Es una empresa que se dedica a la fabricación de madera plástica y la elaboración de productos a partir de ella, brindando alternativas en la construcción, en el aprovechamiento, la sensibilización ambiental y el impacto social.

Estrategia aplicada

Amplio catálogo de productos, donde su madera explota sus cualidades de desempeño.

Lugar: Argentina.

Link: www.4emaderaplastica.com/#!/-inicio



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: Dangen

Tipo de producto: Mobiliario urbano, juegos para niños, pallets, bandejas anti derrame para la industria, etc

Es una empresa que se encarga de todos los procesos productivos necesarios para reinsertar los desechos plásticos nuevamente al mercado.

Estrategia aplicada

Capacidad de trabajo a escala industrial, abarcando todas las etapas de revalorización. Desarrollo y producción de productos particulares, que presentan un desempeño netamente funcional.

Lugar: Argentina.

Link: www.dangen.com.ar/index.php



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: Madera Plástica Mendoza

Tipo de producto: Postes plásticos para viñas y campos, cierres perimetrales para barrios privados, mobiliario urbano, proyectos a pedido, etc

Se dedican a la fabricación de productos de plástico reciclado, utilizando residuos de difícil disposición y de un solo uso, brindando alternativas sustentables a diferentes industrias y consumidores.

Estrategia aplicada

Utilizan plásticos comúnmente evitados por la comunidad del reciclado y atienden a mercados nicho como lo es Viticultura, entre otros.

Lugar: Argentina.

Link: www.maderaplasticamendoza.com



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: Quanta

Tipo de producto: Juegos para parques infantiles, mobiliario urbano y centros de ejercitación al aire libre.

Es una empresa dedicada a la fabricación de mobiliario urbano. Todos sus productos están pensados para durar y generar el menor impacto ambiental posible.

Estrategia aplicada

Se enfocan en la durabilidad de sus productos, tanto desde su desarrollo, como al evitar la combinación de materiales.

Lugar: Argentina.

Link: www.quanta.com.ar



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: Reciclados Patagónicos

Tipo de producto: Postes, tranqueras, pallets, bancos, cestos, toboganes para juegos infantiles, etc.

Se dedica a la compra, transformación y comercialización de plásticos recuperados, y tiene una propuesta comercial y ecológica destinada principalmente al sector agrícola, ganadero e industria.

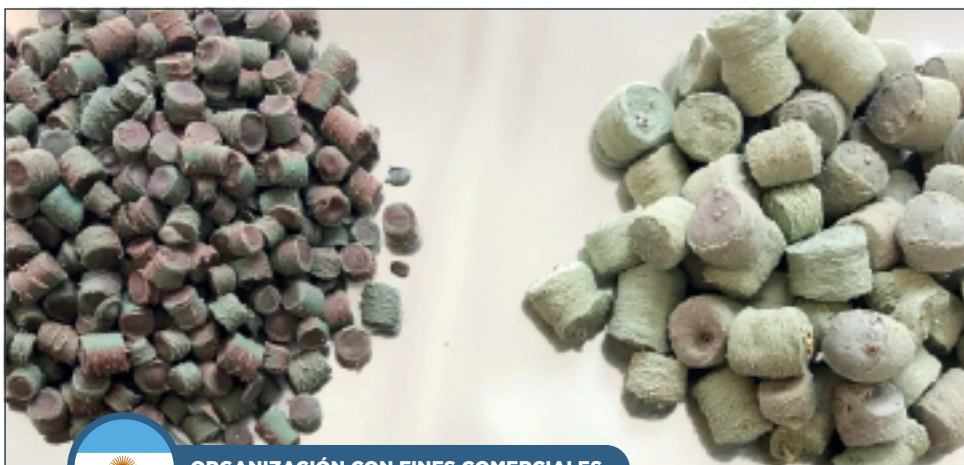
Estrategia aplicada

Capacidad de abarcar todas las etapas de revalorización. Producción destinada a rubros particulares de gran consumo.

Lugar: Argentina.

Link: www.recipatagonicos.com.ar/la_empresa.html





ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: Arqlite

Tipo de producto: Leca plástica.

Es una Startup que se dedica a la producción de leca plástica, un sustituto de la piedra que tradicionalmente se usa para hacer hormigón en obras, para elementos premoldeados, o puede actuar como drenaje en trabajos de jardinería y paisajismo.

Estrategia aplicada

Su modelo de negocio está enfocado a atender rubros que consumen su producto en cantidades voluminosas, posibilitando reintegrar nuevamente al circuito grandes cantidades de desecho. Su producto presenta cualidades de alto desempeño, convirtiéndolo en una materia demandada en el rubro de la construcción.

Lugar: Argentina.

Link: www.arqlite.com



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: Papa Studio

Tipo de producto: Servicios, macetas, vasos, collares, jaboneras, bandejas, organizadores, etc.

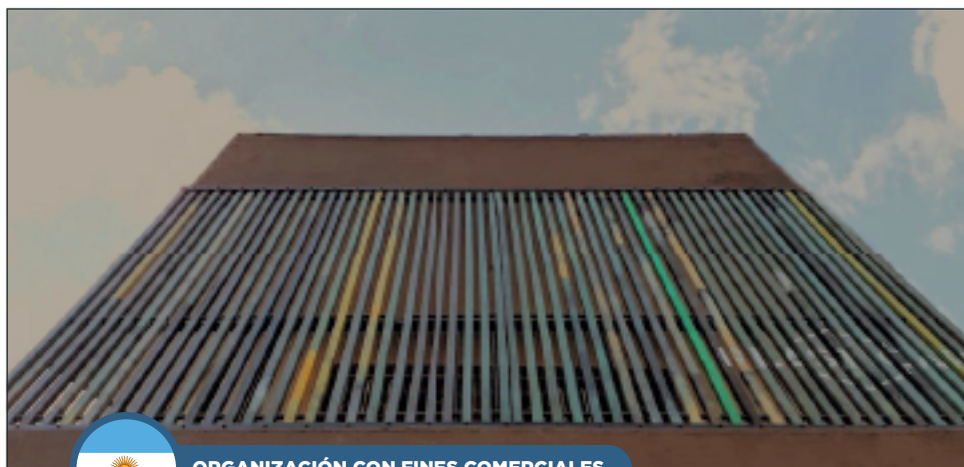
Se dedica a accionar proyectos de triple impacto en empresas a través del diseño y la colaboración. PAPA es la marca de productos donde desarrollan objetos y accesorios con diseño de uso cotidiano a partir de materiales disponibles, fomentando el reúso con el fin de revitalizar comunidades.

Estrategia aplicada

Modelo de negocio colaborativo, con perspectiva de género. Generación de un conglomerado de emprendimientos posibilitando de esta manera impulsarse mutuamente.

Lugar: Argentina.

Link: www.papastudio.co



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Productos.

Nombre: Plasticar

Tipo de producto: Mobiliario para interior y exterior, pérgolas, decks, parasoles, etc.

Busca disminuir los residuos plásticos a través del reciclado y su transformación en elementos constructivos que permitan desarrollar proyectos arquitectónicos.

Estrategia aplicada

Su capacidad productiva está enfocada en la generación de listones, por lo que exploran y desarrollan entorno a ellos.

Lugar: Argentina.

Link: www.plasticarargentina.com.ar



ORGANIZACIÓN CON FINES COMERCIALES

Rubro: Máquinas / Moldes.

Nombre: Tecnaplast

Tipo de producto: Máquinas.

Empresa dedicada al diseño y fabricación de maquinaria orientada al tratamiento de los residuos plásticos, como inyectoras, trituradoras, extrusoras y prensas de placas plásticas.

Estrategia aplicada

Adaptación local de las máquinas desarrolladas por Precious Plastic.

Lugar: Argentina.

Link: www.facebook.com/pg/Tecnaplast-100170871754453/about/?ref=page_internal

3.3. Prepararse para la acción: escenarios para la elaboración de un plan de acción y puesta en marcha de un emprendimiento

Para esta etapa final de la metodología de creación de emprendimientos creativos, productivos y verdes, se muestran y desarrollan los insumos necesarios para comprender la complejidad de los escenarios detrás de la valorización de plásticos post consumo.

La puesta en marcha de una unidad de negocio productiva, ya sea de pequeña o mediana escala, necesita de equipos de trabajo comprometidos con la planificación y ejecución. Esto se debe a que es importante que los actores involucrados en el proyecto comprendan las complejidades de la problemática de manera sistémica (o integral). En el mapa general de la problemática se exponen ciertas aristas como las capacidades tecnológicas (propias y de terceros), la comprensión de la cadena de valor completa del material plástico post consumo y las necesidades de infraestructura para el desarrollo de actividades. Además, se propone un esquema de base, como escenario tentativo, para comprender la magnitud de la inversión.⁵³

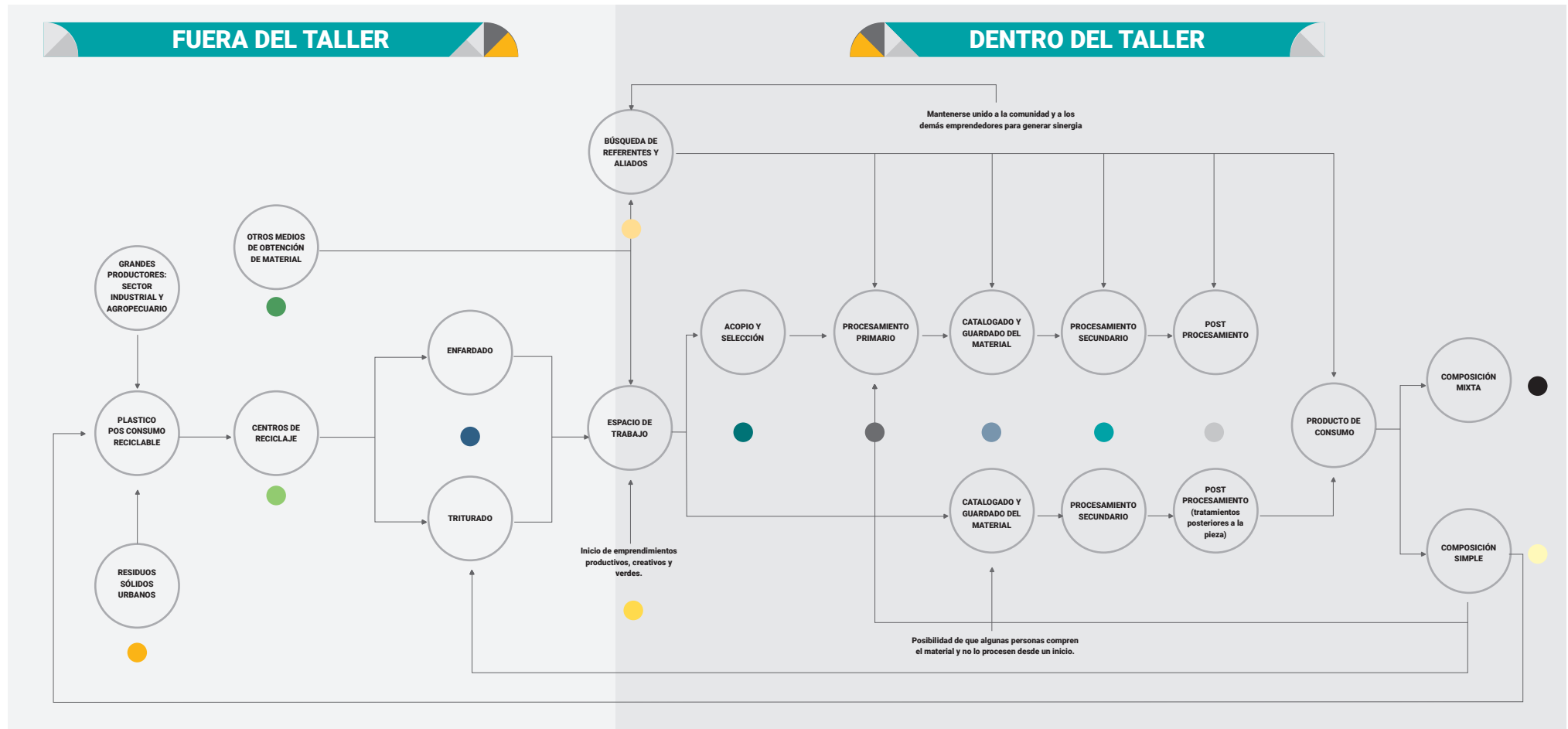
3.3.1. Capacidades tecnológicas y de infraestructura

Circuito total del reciclaje mecánico del plástico post consumo para su reciclaje

El siguiente gráfico ilustra de manera integral las etapas necesarias para la valorización del plástico post consumo. Asimismo el esquema se divide en dos grandes escenarios los cuales interactúan y dialogan para lograr procesos eficientes con un objetivo principal: la inserción de material de descarte en cadenas productivas de pequeña y mediana escala. Por un lado, el “*afuera del taller*”⁵⁴ ilustra las condiciones de gestión del residuo plástico a nivel urbano y/o industrial, su acopio, separación e identificación y algunas condiciones iniciales de valorización económica. Por su parte, el escenario “*adentro del taller*” muestra la secuencia de procesos de transformación del material a diseños de productos, considerando caminos posibles para la concreción. Además, se relatan brevemente procesos de fabricación de productos plásticos más comunes en este tipo de emprendimientos.

⁵³En este punto el equipo autor del documento propone una visualización gráfica-conceptual, no numérica, de la totalidad de los puntos a considerar para una inversión en los términos desarrollados hasta el momento. Es válido aclarar que se tratan de condiciones de base y para el inicio de un emprendimiento de valorización de plásticos, por lo que las formas de “entrar” pueden variar según los deseos y posibilidades de quienes lleven a cabo estos procesos.

⁵⁴Considerando al taller no solo como el espacio donde se procesa el material recuperado sino también como el lugar donde surgen las ideas y el diseño aplicado a la valorización creativa del residuo plásticos.



El mayor volumen perceptible de plástico posible de ser reciclado es generado principalmente por los grandes productores industriales y agropecuarios, y en menor medida por los residuos provenientes de la esfera urbana.



- Los Centros de Reciclaje desempeñan un papel clave entre los desechos y la industria, posibilitando acelerar el proceso de reinserción de este material nuevamente en la cadena productiva.
En el caso de necesitar acceder a grandes volúmenes de material plástico para llevar adelante nuestro emprendimiento y lograr una sostenibilidad en el tiempo, es probable que los centros de reciclaje locales sean un gran aliado.
- El espacio de trabajo es el lugar donde se inicia y converge todo el trabajo que llevara adelante el emprendimiento. Su existencia es necesaria y por lo general adoptara un formato de Taller, ya que, su layout y la deposición de su maquinaria/mobiliario estará enfocada en responder de manera optima a la secuencia productiva que se llevara a cabo.
- Además de los Centros de Reciclaje, pueden generarse diversas estrategias para obtener material con el cual trabajar. Estas dependerán de la situación, el lugar o el material que se desee obtener, por lo tanto de no existir un centro de reciclaje, se puede genera una propia red local de recolección, campañas que permitan obtener grandes volúmenes de material, asociarse con industrias particulares o eventos que puedan proveernos sus desechos, etc.
- Todo nuevo inicio trae consigo diferentes desafíos para los cuales muchas veces no estamos preparado o no poseemos el conocimiento para afrontarlos, por lo tanto, es de suma importancia siempre contar con aliados y contactos a los cuales acudir en estas circunstancias. (Ver punto 2.3. Ecosistemas propicios para la valorización integral de los residuos plásticos)
- El material que proveen los Centros de Reciclaje se pueden obtener en dos formatos diferentes: Triturado y Enfardado.
En el caso de no querer o no poseer la capacidad para procesar material enfardado(material que se encuentra en su formato original "botella", "bidón") es recomendable adquirirlo ya triturado, evitando así la necesidad de invertir en maquinaria.
- En el caso de adquirir material Enfardado, es necesario generar en el Taller, un espacio que permita realizar una clasificación primaria del material. En este caso se dividirá el material según su composición (PP, PET, PS, etc.) logrando de esta manera disponer rápida y ordenadamente de un gran volumen de un material específico, a la hora de decidir procesarlo.



- Para reutilizar de manera optima el material desechado, es necesario procesarlo previamente. El triturado permitirá optimizar la clasificación, el guardado y el uso que se desee otorgarle al material.

Posterior al triturado, el material debe ser lavado, ya que normalmente al ser desechado entra en contacto con numerosos residuos. De lo contrario, se vera afectada la integridad del material y existe la posibilidad de que además se vea perjudicada la maquinaria.

- El material catalogado puede ser procesado nuevamente de diversas formas, dependiendo el producto que se desee llevar a cabo.

Extrusión: El plástico ingresa por la tolva de alimentación donde es empujado a través de un tornillo especial, ejerciendo un flujo continuo de presión hasta atravesar un molde encargado de darle la forma deseada. Ej.: listones, tablas, filamento, pellets, etc.

Moldeo por Compactación: El material es colocado entre dos placas o moldes, los cuales mediante calor y presión le otorgan una forma simple. Ej.: placas de diferentes espesores y tamaños, formas simples abiertas como cuencos o bandejas.

Inyección: Al alcanzar su estado plástico el material es ingresado en un molde adoptando su forma. Posterior a su enfriado, este se endurece manteniendo la figura del molde. Ej.: formas simples y complejas, dependiendo del tipo de matriz utilizada.

Termoformado: En este proceso se utilizan planchas de material, por lo general

- Una vez triturado el material, es necesario que este sea catalogado por tipo de material y por color. Este proceso de separación permitirá mantener orden durante la producción, y tener conocimiento de la clase y cantidad de material con el que se dispone.

Debe tenerse en cuenta que existe la posibilidad de comprar material reciclado, listo para ser procesado, permitiendo de esta manera omitir la inversión en maquinaria(Triturado-Lavado) y posibilitando enfocar el trabajo sobre los procesos posteriores.

de poco espesor. Las hojas de material son calentadas a una temperatura flexible, permitiendo esto otorgarles la forma deseada a través de un molde, al cual, el material se adapta mediante succión por vacío. Ej.: vasos, recipientes, tapas, bandejas desechables, una gran cantidad de artículos de plástico de paredes delgadas.

Rotomoldeo: Este proceso es utilizado para generar productos plásticos de grandes dimensiones, en cantidades reducidas. Los pellets plásticos son colocados en un molde rotatorio, el cual, al elevar su temperatura de forma constante funde el material, adaptándose este a las caras internas del molde. Es un procedimiento que por lo general es utilizado para fabricar productos huecos.

Manufactura Aditiva: Es uno de los procesos mas nuevos, el cual se trata de generar formas 3D atreves de una sucesión de capas 2D. Se pueden lograr todo tipo de diseños sin restricciones ya que no es necesaria la utilización de moldes. Debe tenerse en cuenta que actualmente es complejo generar filamento de buena calidad a base de residuos recuperados.



- Las piezas resultantes de estos procesos por lo general logran una buena terminación, pero de no ser así existen diversos tratamientos que permiten mejorar la calidad final del producto (rebabado, lijado, pulido, etc.).
- En el caso de que el producto durante su fabricación conlleve mezcla de materiales, imposibilitará que este sea nuevamente reciclado, ya que no será posible separar los componentes del material de una manera simple. En estos casos es recomendable utilizar estos materiales compuestos, en productos que posean una larga vida útil.
- La utilización de un solo componente en la materialidad de los productos permitirá que estos sean reciclados nuevamente en un futuro, continuando con el circuito de revalorización de los desechos. Su composición simple permitirá que este, sea reciclado tanto al final de su vida útil, como durante el proceso de fabricación en caso de que la pieza contenga imperfecciones que imposibiliten su venta.



3.3.2. Aproximaciones empíricas a un posible plan de inversión

El siguiente esquema ilustra de forma integral los diferentes componentes necesarios a tener en cuenta para la planificación e inversión de un proyecto de estas características.⁵⁵

⁵⁵En este sentido, el Laboratorio de Diseño de UNRaf dispone para uso y consulta de la comunidad de un repositorio de diseño de máquinas de procesamiento de plásticos en código abierto, lista de componentes (tipificadas y estándar) y datos útiles acerca de formatos de gestión de residuos recuperables y diseño de productos innovadores. Link LabDI, para contacto.

En el gráfico de diseño estratégico de proyecto de inversión se muestran, como una foto fija e integral, todas o la mayoría de las variables a tener en cuenta al momento de desarrollar un proyecto de valorización creativa de plásticos postconsumo.

En la estructura general del proyecto de inversión es posible discernir entre aquellas variables que corresponden a la inversión fija (bienes físicos e intangibles) como así también a aquellas variables que hacen a la construcción de los insumos de trabajo diarios (materia prima, productos o semielaborados para la comercialización, herramientas de marketing) de una pyme o emprendimiento de estas características. Por último y atendiendo a las necesidades generalizadas de financiamiento por parte de pequeñas o medianas unidades productivas, se ubica las capacidades de inversión ampliadas, donde podemos detectar de tipo internas o externas, tanto públicas como privadas.

Asimismo, hablar de diseño estratégico, como ejercicio prospectivo y futuro, implica el compromiso de los actores involucrados de continuar estudiando la problemática, aún reciente, detrás del procesamiento de materiales plásticos post consumo. En este sentido, es fundamental avanzar sistemáticamente en la realización de estudios tanto técnicos y económicos, como ambientales y de mercado, con el objetivo de continuar el desarrollo de esquemas viables hacia la valorización integral del residuo plástico.

3.3.3. Seguridad en el trabajo con plásticos

Los procesos de reciclaje de material plástico implican ciertos riesgos no sólo ambientales sino también para las personas involucradas en su procesamiento. Esto se atribuye a que en la totalidad de la secuencia de transformación, la materia recuperada se expone a choque térmico y aumento de temperatura. Estas acciones hacen que el plástico “fluya” (estado plástico del material) y tome la forma o formato de producto ideado (semielaborados o productos finales).

Es posible definir como premisa o regla general no quemar el plástico, sino derretirlo. En muchas oportunidades, emprendedores, grupos y organizaciones de baja y mediana escala de procesamiento suelen sobre exponer el material a temperaturas elevadas produciendo un efecto químico (toxinas) peligroso para las personas y el medio ambiente. Atendiendo a esta problemática es necesario reconocer y visualizar cada uno de los focos de contaminación durante toda la cadena de fabricación de plásticos reciclados y así trabajar en pos de una mejora general de la seguridad de los sistemas utilizados para tal fin.



Gráfico sobre temperaturas de reblandecimiento de plásticos reciclables más comunes. Fuente: Precious Plastic.

Grado de exposición a la contaminación por tipo de plástico

Las condiciones de trabajo y seguridad de cada tipo de plástico son específicas a su origen y composición (particularmente las temperaturas de reblandecimiento o derretimiento del material). Todos los plásticos están formados por moléculas grandes y cuando se derriten forman moléculas más pequeñas en forma de humos⁵⁹. Estos vapores también se denominan compuestos orgánicos volátiles (VOC) y son la gran causa de intoxicación por malas prácticas industriales en el manejo de plásticos.

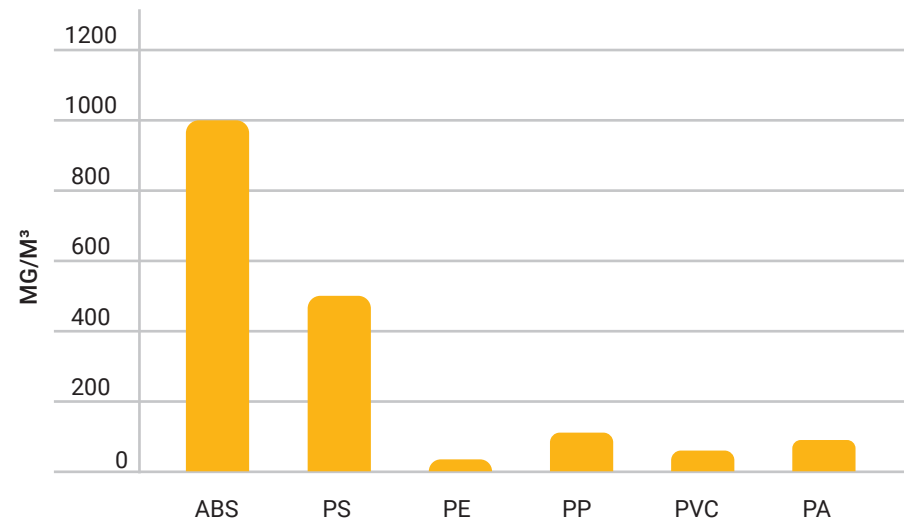


Gráfico "Cantidad total de humos" (traducción). Fuente: Asociación de Gestión de Residuos y Aire, la Academia de Ciencias de China y la Universidad de Tokio.



Los estudios correspondientes al contenido de humos de los plásticos comunes aptos para el reciclaje concluyeron que algunos materiales como el ABS (Acrilonitrilo butadieno estireno) o el PS (Poliestireno) generan la mayor cantidad de humos: aproximadamente de 5 a 7 veces más que los otros plásticos. Por otro lado, los plásticos más seguros para fundir son el PP (Polipropileno) y el PE (Polietileno) porque son bajos en compuestos cíclicos y son esencialmente cera refinada. Por su parte, los materiales como el PVC (Policloruro de vinilo) y el PA (Poliamida-nylon) son bajos en humos y sin embargo su contenido es dañino al derretirse, definiendo un grado medio de contaminación.

Cada una de las situaciones comentadas anteriormente pueden ser mejoradas mediante un buen tratamiento de humos (VOC) y elementos de seguridad personales por parte de operarios y/o personas involucradas en el procesamiento de los materiales plásticos.

Tratamiento de humos en líneas de reciclaje de productos plásticos

- Es importante pensar en el tratamiento anterior al derretimiento del plástico, entre los que se destaca el proceso de lavado del material ya que, por ejemplo, los residuos de los productos de limpieza pueden generar vapores nocivos. Otro proceso importante es el “descobado” o pre triturado de piezas grandes o de grandes espesores, necesario para no forzar al máximo la maquinaria disponible para este proceso. Por último es importante realizar tareas de separación minuciosa por tipo de plásticos, ya que cada uno de estos tienen temperaturas de fusión diferentes, lo que significa que algunos plásticos se quemarán antes de que otros se derritan.⁶⁰

- Avanzando sobre los procesos de fabricación de semielaborados (listones, placas, etc) o productos de consumo finales es necesario algunas consideraciones básicas como por ejemplo derretir el plástico a la temperatura más baja posible, durante el menor tiempo posible. Si bien en la industria y la ingeniería de plásticos existen innumerables registros técnicos sobre condiciones de tratamiento óptimo de estos materiales, cada proyectista debe considerar armar su propia estructura de registros en base a las condiciones disponibles para el tratamiento particulares (tipo de materiales, condiciones de esos materiales, tipo y prestaciones de las máquinas, fuente energética disponible, etc). Se trata entonces de explorar

⁶⁰En este punto, como vimos anteriormente en los denominados “blends plásticos”, si es posible mezclar entre plásticos con similar temperatura de reblandecimiento. Esta decisión dependerá del tipo de proyecto y de todas formas es necesario que vaya correctamente comunicado en el producto.

hasta encontrar el punto óptimo de funcionamiento del sistema general.⁶¹

- Es importante detectar los focos de generación de humos (compuestos orgánicos volátiles - VOC) que contaminan el aire y perjudican a las personas. Cada uno de estos sectores, que suelen estar asociados a sectores funcionales de las máquinas de procesamiento⁶² deben estar correctamente aislados. Para esto es posible utilizar aspiradoras hogareñas con brazos flexibles e ir adaptando este sistema a cada una de las máquinas que esté siendo utilizada. Por otro lado y en una situación de prevención máxima, es posible instalar un sistema central de extracción de humos con forzadores de aire (simil extractor de cocina) y campanas de succión individuales por máquina. Posterior a la extracción de humos de las máquinas es posible realizar acciones de filtrado y purificado del aire para que estos vuelvan al ambiente de forma óptima.⁶³

- Como componente extra es posible realizar acciones preventivas y de medición de la calidad del aire de los espacios de trabajo, por medio de un detector de COV, lo que permite tomar acciones restaurativas si se verifica la existencia de fuga.

Elementos de seguridad personal de trabajo

- Es fundamental la utilización de elementos personales de seguridad industrial y trabajo como: máscara de gas, ya que las mascarillas comunes antipolvo no protegen de humos, guantes de descarte para evitar quemaduras, antiparras ajustables y, en el caso de manejo de máquinas de alta contaminación sonora (por ejemplo la trituradora), utilizar protección auditiva.

- En el caso de disponer de espacios de trabajo con baja ventilación es importante que las personas involucradas puedan salir a tomar aire con frecuencia y evitar embotamiento o problemas respiratorios.

⁶¹En la mayoría de las charlas que el Laboratorio de Diseño UNRaf mantuvo y mantiene con emprendedores, grupos activistas, organizaciones dedicadas a esta temática se puede ver el grado de “alquimia” que supone trabajar este tipo de materiales y en este tipo de contextos de reciclado mecánico. En general, es necesario los aportes de especialistas en el tema, volviendo a la idea de la red de vinculación para el desarrollo.

⁶²Por ejemplo, el pico inyector de la máquina inyectora de plásticos, o la campana superior de la máquina compactadora de placa. Para más información: Seguridad-Precious Plastic.

⁶³En general se utilizan filtros de carbón activado ya que es posible conseguirlo fácilmente y tienen buena relación costo-beneficio. Es válido comentar además que la purificación de los humos resultantes de estos procesos de reciclaje no suele ser tenida en cuenta, considerando esto una gran falencia.



4. REFLEXIONES FINALES Y PUNTAPIÉS PARA EL FUTURO

El presente documento muestra una foto fija del estado de la técnica actual, nacional e internacional, en torno a la valorización creativa de plásticos post consumo, involucrando diversas variables como el estudio de la problemática general en tanto gestión integral de residuos sólidos recuperables, el conocimiento inicial de los plásticos como familia de material posibles de ser recuperados, un pasaje por los conceptos de diseño e innovación aplicados definidos por la materialidad del plástico recuperado y los escenarios reales de construcción de emprendimientos verdes y productivos. Como fuimos describiendo en el desarrollo del documento, cada una de estas instancias o etapas requiere de la construcción comunitaria de cambios, es decir, de procesos de creación colaborativa para el desarrollo de nuevos hábitos de consumo y de vida.

La gestión de residuos integral es un problema colectivo, donde cada una de las partes, grandes y pequeños generadores de residuos, gestores municipales, instituciones, etc, pueden colaborar en minimizar huella que generan nuestras actuales formas de vida. Para esto es esencial la generación de redes de vinculación público privada consistentes que permitan trabajar asociativamente por un mismo objetivo: RECUPERAR, RECICLAR, pensando en reducir.

Desde la visión de la generación de ideas de negocios viables, podemos afirmar que hoy en día el problema de la generación y vertido de residuos plásticos puede ser convertido en oportunidad. Oportunidad de valorizar en clave triple impacto, esto es, desarrollar emprendimientos de baja y mediana escala, que colaboren en la reinserción de materiales de descarte y hagan mella en los hábitos de consumo actuales, a la vez de generar ingresos económicos para un grupos social con la posibilidad de sostenimiento en el tiempo.

Por último, como Laboratorio de Diseño pretendemos desandar los caminos pensados y transitados desde la explosión de la industria manufacturera y la era industrial para encontrar caminos alternativos, desde las esferas conceptuales y materiales, y sumar nuestros aportes al diseño de experiencias positivas y futuros más sostenibles.





Lab **DI**

UNRaf **Tec**



UNRaf

UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
RAFAELA



ISBN 978-987-4920-25-6



9 789874 920256