

## Definiendo el proceso técnico de tu revalorización de plásticos

El proceso técnico para la revalorización de residuos plásticos puede variar dependiendo del tipo de plástico revalorizado, así como los métodos específicos utilizados para revalorizar. ¡Descubramos cómo!

### Introducción

La revalorización del plástico se refiere al proceso de recuperar valor de los residuos de plástico mediante el reciclaje o la reutilización en nuevos productos o materiales. El proceso técnico de revalorización del plástico puede variar según el tipo de plástico que se esté revalorizando, así como los métodos específicos utilizados para la revalorización.

Aquí tienes la lista de los pasos básicos, más detallados en la sección de descripción a continuación [\[1\]](#):

- **Reciclaje** (recogida y clasificación de los residuos de plástico, descomposición mecánica o química).
- **Procesamiento** (lavado, triturado, peletización).
- **Fabricación de los nuevos productos** (fundición, inyección...).

### Descripción

Ahora, veamos más de cerca cada parte del proceso técnico y cuáles son los matices de la revalorización de los tipos de plástico más comunes utilizados en la práctica industrial.

#### 1. Reciclaje

El reciclaje implica crear bucles cerrados de materias primas, con el objetivo de transformar los restos de plástico en materias primas recicladas para la producción de productos finales sin pérdida de calidad [\[2\]](#).

##### Reciclaje Mecánico

El reciclaje mecánico es el proceso de tratar los restos de plástico sin que experimenten cambios significativos en su estructura química. Esto implica la clasificación, trituración, purificación y revalorización para producir una materia prima sostenible, dando lugar a un nuevo ciclo de vida y propósito para el plástico [\[2\]](#).

Este método de reciclaje es especialmente adecuado para flujos de plástico monomateriales, que suelen consistir en un solo tipo de polímero que a menudo se recoge por separado. Sin embargo, cuando un producto o embalaje contiene múltiples tipos de polímeros, las técnicas mecánicas son esenciales para garantizar una separación efectiva [\[2\]](#). Puedes encontrar más información sobre el proceso de reciclaje mecánico en la unidad de conocimiento [3](#) Cómo Transformar los Residuos de Plástico en Productos.

##### Reciclaje Químico

Ciertos restos de plástico, como los que se encuentran en envases de múltiples capas y otros plásticos complejos, no pueden separarse de manera efectiva utilizando técnicas mecánicas. En estos casos, entra en juego el reciclaje químico para recuperar las materias primas [\[2\]](#).

En tiempos recientes, el reciclaje químico ha experimentado avances significativos. Este método implica utilizar procesos químicos para descomponer el plástico, purificarlo y generar nuevos

polímeros [2]. Puedes encontrar más información sobre el proceso de reciclaje químico en la unidad de conocimiento [3](#) *Cómo Transformar los Residuos de Plástico en Productos*.

### Diferentes tipos de tecnologías y procesos de fabricación de plásticos:

- **Extrusión de Plástico**

El proceso de extrusión es necesario para producir formas lineales continuas bidimensionales. En el proceso de extrusión de plástico, el material se calienta y se empuja a través de un corte conformado en una placa de metal, formando una forma continua que luego se estira y enfría para solidificarse. Estos productos lineales pueden cortarse en piezas de plástico después de enfriarse. Ejemplos de tales productos incluyen tuberías industriales, tubos para dispositivos médicos, filamentos sintéticos, rieles de plástico, láminas de plástico y pajitas de plástico ([coextrusión](#)) [5], [6].



Fig. 1 Máquina de extrusión de plástico [5]

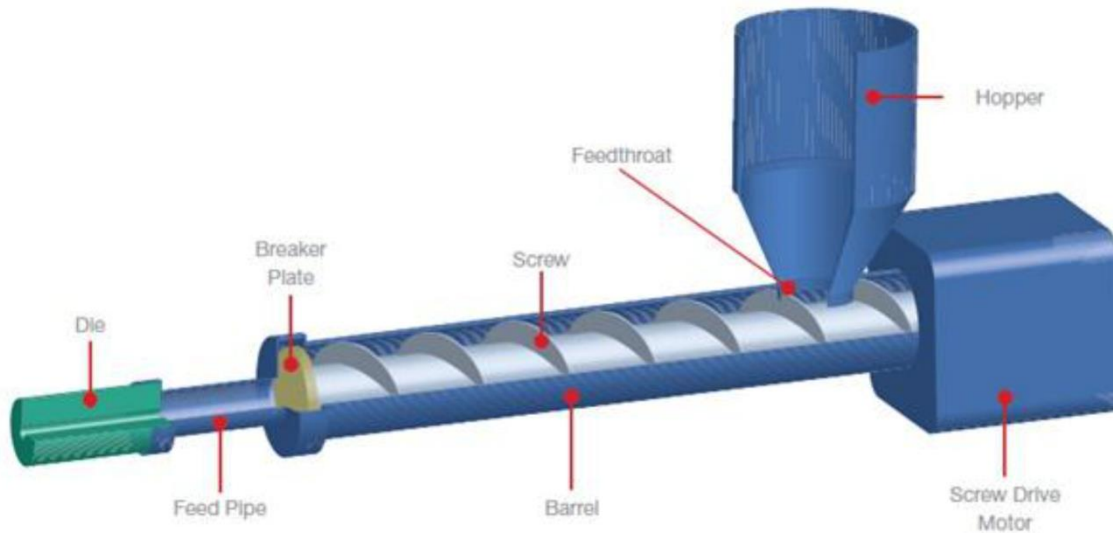


Fig. 2 Tecnología de extrusión de plástico [5]

- **Moldeo por Inyección**

El moldeo por inyección resulta en formas tridimensionales que no mantienen una línea paralela constante.

Esta técnica de fabricación se basa principalmente en el método de fundición a alta temperatura. Implica llenar un molde con líquido caliente, que luego se enfría para formar una pieza sólida que se expulsa del molde. El moldeo por inyección tiene un mayor costo de diseño debido al molde complejo. Pero da como resultado piezas terminadas sin necesidad de montaje o procesamiento adicional.

Este proceso puede producir secciones transversales complejas como tubos multi-lúmenes para dispositivos médicos o procesamiento de alimentos. Los materiales extruidos tienen superficies lisas, eliminando la necesidad de limpieza postproducción. Es beneficioso cuando se necesitan varias longitudes del mismo perfil. Al crear un producto en stock a través de una producción continua y cortar a la longitud según sea necesario, se reducen los costos de configuración y diseño para productos similares.

Ejemplos de productos fabricados mediante este método incluyen piezas de ajedrez, peines de plástico, platos o vasos de plástico y formas tridimensionales con aberturas como cestas de plástico o cajas [4].



Fig. 3 Tecnología de Moldeo por Inyección y residuos plásticos por Umelohmotne [15]

- **Soplado de Plástico**

El soplado de plástico es una técnica utilizada para producir componentes de plástico huecos como botellas y envases. Este proceso implica fundir el material plástico e inflarlo en un molde, donde adopta la forma del molde. Después de enfriarse, se saca la pieza de plástico del molde. El soplado de plástico es un método rentable, especialmente adecuado para la fabricación de grandes cantidades de piezas de plástico huecas [8].

- **Moldeo Rotacional**

El moldeo rotacional es una técnica aplicada para producir piezas de plástico grandes y huecas como tanques y equipos de juegos infantiles. El proceso incluye calentar un molde y hacerlo girar alrededor de dos ejes perpendiculares. Luego, se introduce el material plástico en el molde, donde se derrite y se adhiere a la superficie del molde. Una vez que el molde se enfría, se saca la pieza de plástico del molde [8].

- **Termoformado**

El termoformado es un método utilizado para fabricar piezas de plástico delgadas y superficiales como bandejas y tapas de envases. El proceso implica calentar una lámina de plástico hasta que se vuelva maleable y luego darle forma sobre un molde utilizando presión al vacío o fuerza mecánica. Luego, la pieza de plástico se enfría y se retira del molde [8].

- **Impresión 3D**

La impresión 3D, también llamada fabricación aditiva, implica la construcción de un objeto tridimensional capa por capa utilizando un modelo diseñado por ordenador.

A diferencia de los procesos de fabricación sustractiva, donde el diseño final se talla a partir de un bloque de material más grande, la impresión 3D añade material para construir la parte tridimensional, reduciendo el desperdicio de material. Es adecuada para la producción de objetos intrincados y personalizados, lo que la hace ideal para fines de prototipado rápido [9].



Fig. 4 Impresora 3D [17]

Consulta ejemplos concretos de procesamiento técnico de cinco de los tipos más comunes de plásticos, también visualizados en la Figura 1.

#### **Proceso Técnico para la Revalorización de HDPE (Polietileno de Alta Densidad) [10]:**

- **Recogida y clasificación:** Los residuos de HDPE se recogen y clasifican por tipo y color.
- **Lavado y triturado:** Los residuos de HDPE se lavan para eliminar cualquier contaminante y luego se trituran en trozos pequeños.
- **Pelletización:** El HDPE triturado se funde y se extruye en pequeños pellets.
- **Fabricación:** Los pellets de HDPE se utilizan como materia prima para producir nuevos productos de HDPE como bolsas de plástico, madera de plástico, muebles de plástico.

#### **Proceso Técnico para la Revalorización de LDPE (Polietileno de Baja Densidad) [11]:**

- **Recogida y clasificación:** Los residuos de LDPE se recogen y clasifican por tipo y color.
- **Lavado y triturado:** Los residuos de LDPE se lavan para eliminar cualquier contaminante y luego se trituran en trozos pequeños.
- **Pelletización:** El LDPE triturado se funde y se extruye en pequeños pellets.
- **Fabricación:** Los pellets de LDPE se utilizan como materia prima para producir nuevos productos de LDPE como bolsas de plástico, películas de plástico, madera compuesta, bolsas de basura y forros, contenedores de basura y compost, revestimientos, sobres de envío y muebles.

#### **Proceso Técnico para la Revalorización de PET (Tereftalato de Polietileno) [12]:**

- **Recogida y clasificación:** Los residuos de PET se recogen y clasifican por tipo y color.
- **Lavado y triturado:** Los residuos de PET se lavan para eliminar cualquier contaminante y luego se trituran en pequeñas escamas.
- **Reciclaje:** Las escamas de PET se funden y se extruyen en fibras o nuevas botellas.

- **Fabricación:** Las fibras de PET se pueden utilizar para producir nuevos productos como ropa y alfombras, mientras que las nuevas botellas se pueden utilizar para envasar líquidos nuevamente.

**Proceso Técnico para la Revalorización de PP (Polipropileno) [13]:**

- **Recogida y clasificación:** Los residuos de PP se recogen y clasifican por tipo y color.
- **Lavado y triturado:** Los residuos de PP se lavan para eliminar cualquier contaminante y luego se Trituran en trozos pequeños.
- **Pelletización:** El PP triturado se funde y se extruye en pequeños pellets.
- **Fabricación:** Los pellets de PP se utilizan como materia prima para producir nuevos productos de PP como piezas automotrices, fibras industriales y materiales de embalaje.

**Proceso Técnico para la Revalorización de Poliestireno (PS):**

- **Recogida y clasificación:** Los residuos de PS se recogen y clasifican por tipo y color.
- **Lavado y triturado:** Los residuos de PS se lavan para eliminar cualquier contaminante y luego se Trituran en trozos pequeños.
- **Pelletización:** El PS triturado se funde y se extruye en pequeños pellets.
- **Fabricación:** Los pellets de PS se utilizan como materia prima para producir nuevos productos de PS como vasos desechables, materiales de embalaje o materiales aislantes.
- El Poliestireno de Uso General (GPPS) y el Poliestireno de Alto Impacto (HIPS) son probablemente las resinas de PS más utilizadas en el moldeo por inyección [14].

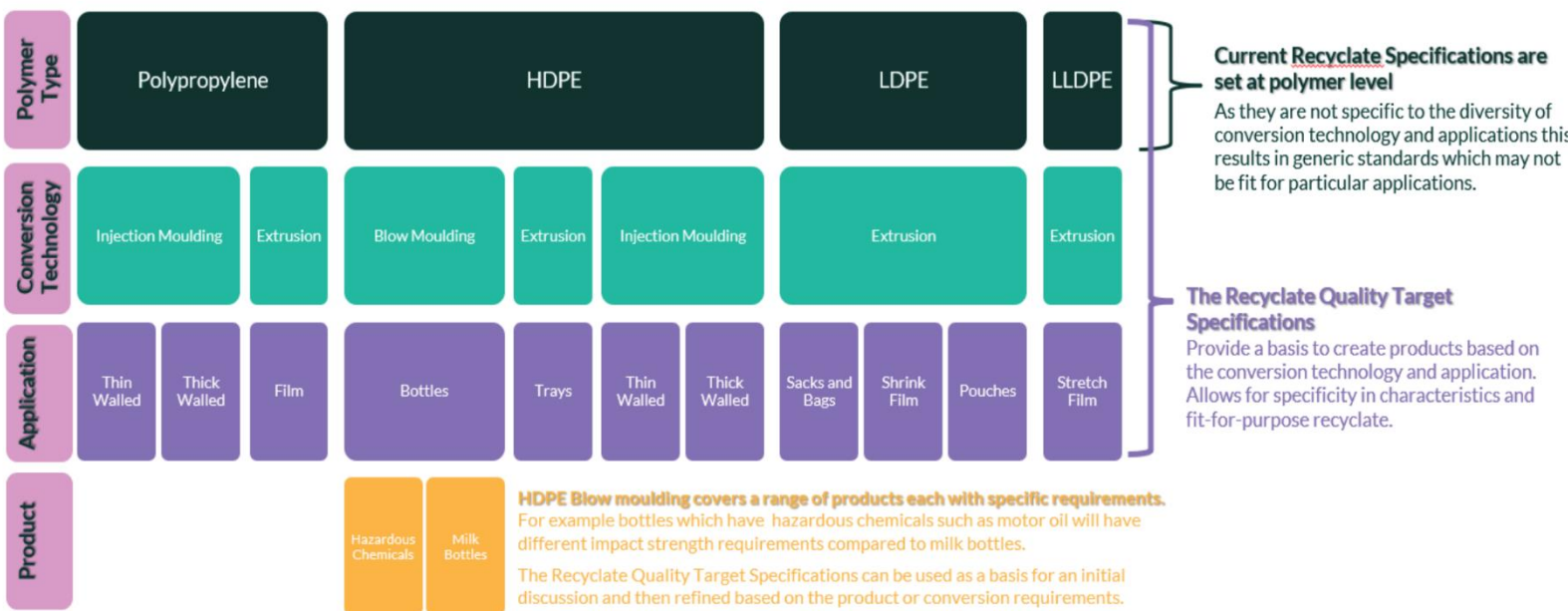


Fig. 5 Building on Existing Specifications by Creating Recyclate Quality Target Specifications at an Application and Conversion Technology level [20]

En cualquier caso, recomendamos consultar tus necesidades y procedimientos con expertos y empresas experimentadas en el campo de la revalorización del plástico.

## Casos de Estudio y Ejemplos

El objetivo del proyecto Umelohmotne es popularizar el reciclaje. Los propietarios pueden fabricar piezas de diseño ellos mismos, como jaboneras, fundas para teléfonos, vasos para cepillos, relojes, corbatas de hombre, pero también medallas para corredores o gafas elegantes hechas de plástico reciclado.

La empresa se dirige al público en general, a empresas y a empresas con un fuerte énfasis en la sostenibilidad y las actividades de responsabilidad social corporativa. Sus productos están hechos de PP y HDPE, anteriormente también de PET, pero ya no.

El diseño de productos se crea internamente por los fundadores. La tecnología ha sido desarrollada y es propiedad de la empresa de tecnología local. Una trituradora de plástico combinada y una prensa de moldes de inyección ayudan a Umelohmotne a procesar y transformar los residuos de plástico en productos de diseño utilizables. La primera vez fue un experimento muy desafortunado con material PET molido, que se encuentra en botellas PET del mismo nombre. Hubo mucho humo y como resultado, una bonita pero perfectamente agrietada tortita de plástico. Hoy en día hacen cosas más complejas: fundas de iPhone, gafas de sol, relojes de pared, cuencos, jaboneras y más. Se inspiran principalmente en la comunidad Precious Plastic, pero también en amigos que a veces les aconsejan sobre lo que les gustaría ver de ellos.

El proceso de producción comienza con la limpieza y clasificación de los residuos de plástico. Tienen que deshacerse de etiquetas de papel, pegamento y posiblemente restos de yogur o arcilla. Clasifican los plásticos por tipo y color. De esta manera, ya pueden desecharlos en pedazos inútiles y ponerlos a un lado para más tarde. Fabricaron la trituradora de plástico en el garaje a partir de un antiguo motor de una batidora.

Si quieren hacer, por ejemplo, una funda para teléfono, calientan su máquina de moldeo por inyección a 200°C y vierten plástico molido en ella. Después de 15 minutos, colocan el molde bajo esta jeringa gigante e inyectan el plástico fundido en él. El molde se puede abrir de inmediato,

porque el contenido se solidifica en un instante. Procesarán la funda del teléfono hecha de esta manera a mano y la añadirán a las demás. Si por casualidad no tienen éxito, pueden molerlo de nuevo y convertirlo en un plato.

Los patrones de color se deben al azar, a la clasificación de los plásticos y a la proporción de una u otra combinación de colores. A menudo mezclan alguna sombra de color en el blanco más abundante. Las piezas de color marrón-negro que pueden crear un efecto de huevo de codorniz son populares.

Por otro lado, las piezas vanidosas de color dorado de las tapas de Nescafé y Woolite parecen lujosas. Ofrecen sus productos en un modelo B2C y a través de ventas directas, ventas en línea (tienda en línea), exposiciones y mercados locales, y sus canales de redes sociales [15], [16].



## Resources

### Enlaces:

- [1] [https://www.bpf.co.uk/sustainability/plastics\\_recycling.aspx#s2](https://www.bpf.co.uk/sustainability/plastics_recycling.aspx#s2)
- [2] <https://morssinkhofplastics.nl/en/recycling/>
- [3] <https://www.bpf.co.uk/plastipedia/sustainability/how-is-plastic-recycled-a-step-by-step-guide-to-recycling.aspx>
- [4] <https://www.pbsplastics.com/what-is-the-difference-between-plastics-extrusion-and-injection-molding>
- [5] <https://www.pbsplastics.com/about/what-is-extrusion/>
- [6] <https://www.pbsplastics.com/extrusion-styles/coextrusion/>
- [7] <https://www.twi-global.com/technical-knowledge/faqs/3d-printing-vs-injection-moulding>
- [8] <https://www.deskera.com/blog/plastics-manufacturing/#plastic-manufacturing-process>
- [9] <https://www.twi-global.com/technical-knowledge/faqs/what-is-3d-printing>
- [10] <https://www.businesswaste.co.uk/your-waste/plastic-recycling/hdpe-recycling/>
- [11] <https://www.edlpackaging.com/blog/how-is-ldpe-film-recycled-after-its-used-for-secondary-packaging/>
- [12] <https://www.recycletheone.com/recycle-now/how-does-pet-plastic-recycling-work/>
- [13] <https://www.cadybag.com/polypropylene-recycling-process-introduction/>
- [14] <https://www.creativemechanisms.com/blog/polystyrene-ps-plastic>
- [15] <https://www.instagram.com/umelohmotne/?fbclid=IwAR3IJYU1NoP4ncXQOuN1yZ2i4cg8sGGpc26C7woP1ZMaR8sUzPWZH4X3H-M>
- [16] [https://www.facebook.com/umelohmotne/about?locale=sk\\_SK](https://www.facebook.com/umelohmotne/about?locale=sk_SK)
- [17] <https://learn3dfashion.com/2023/01/19/3d-printing-the-dawn-of-a-new-tech-age/>

**Videos:**

**Artículos**

[18] <https://www.wamag.cz/file/858/magnetic-separators-for-recycling.pdf>

[19] [https://www.retec-recycling.de/app/webroot/uploads/retec-loesninger/flyde-saenke-system/flyer\\_retec-float-sink-separator.pdf](https://www.retec-recycling.de/app/webroot/uploads/retec-loesninger/flyde-saenke-system/flyer_retec-float-sink-separator.pdf)

[20] <https://endplasticwaste.org/en/our-stories/improve-plastic-packaging-circularity>