



DISAIC
CASA CONSULTORA

Informe rPET



UICI

Unidad de Inteligencia
de Competitividad
Industrial

Contenido

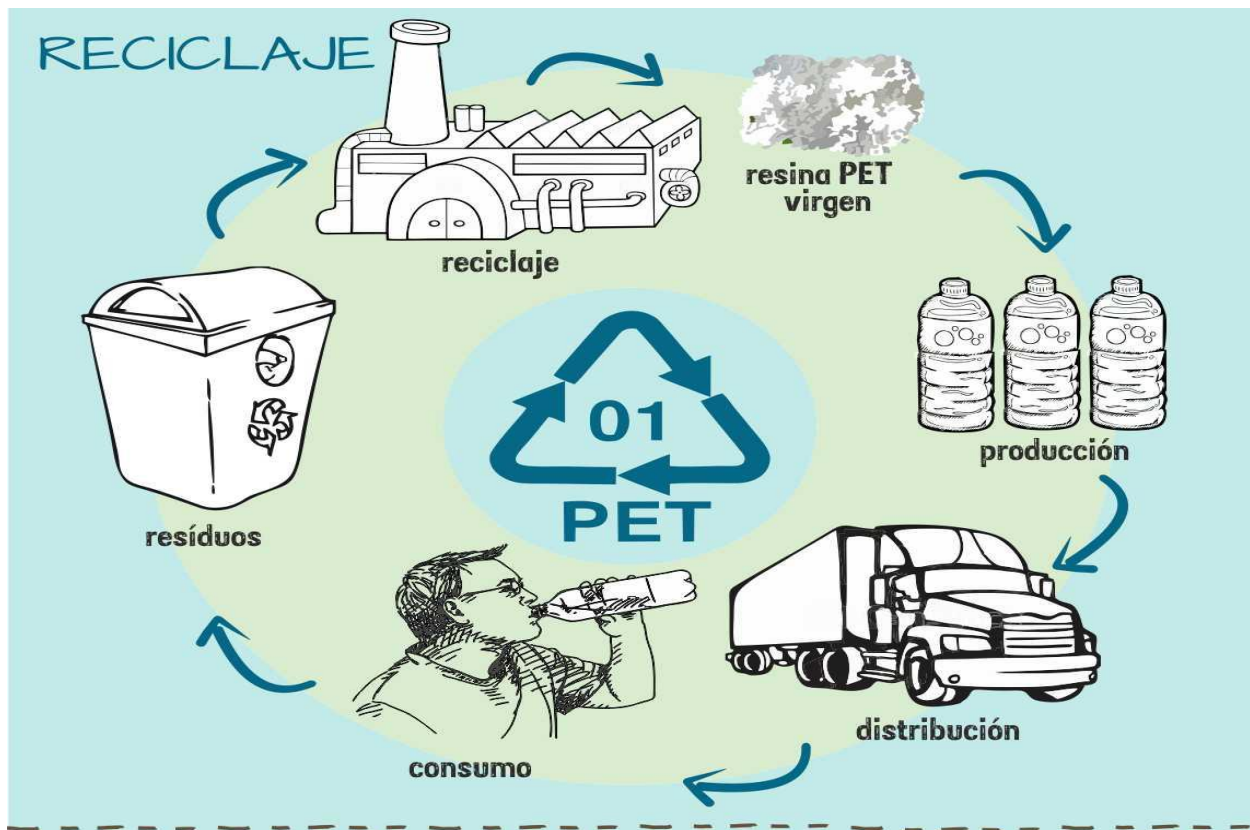
PET Reciclado (rPET)	3
¿Cuáles son sus beneficios?	4
¿Para qué se utiliza?	5
Textiles	5
<i>Limitaciones en la industria textil.</i>	5
Envases.....	6
<i>Cómo cumple el rPET con las exigencias para el envasado de alimentos</i>	6
Retos a los que se enfrenta el rPET	6
Pérdida de características técnicas del material en el proceso de reciclaje.....	7
Fuentes de contaminantes que pueden afectar al rPET	8
La industria ya trabaja en soluciones sostenibles de envasado	8
Impacto Ambiental	9
Beneficios.....	9
rPET genera microfibras.....	9
Reciclaje de envases plásticos en Cuba	9
MEDIDAS CLAVE	10

PET Reciclado (rPET)

El ritmo actual de consumo de recursos naturales será insostenible en el futuro cercano. Los hábitos de consumo y la gestión de los residuos que producimos están poniendo al mundo en una situación crítica. Hasta la fecha, el modelo de crecimiento económico ha sido fundamentalmente lineal, siendo el incremento en la generación de residuos una de las muestras más evidentes del agotamiento de este sistema insostenible que amenaza con agotar los recursos disponibles en un futuro no tan lejano.

En el marco de esta crisis climática, **el abandono de residuos plásticos en el medio es uno de los retos globales a los que debemos dar solución de manera más acuciante**. Esto es especialmente cierto para los ecosistemas marinos, donde se estima que entran entre 4,8 y 12,7 millones de toneladas de plástico cada año, lo que supone entre un 60- 80% del total de las basuras marinas.

Ahora bien, **las propiedades que hacen del plástico un material difícil de gestionar como residuo, lo convierten a su vez en un material esencial en muchas aplicaciones** y ámbitos tales como la medicina, el transporte o la agricultura, permitiendo reducir la huella de carbono en desplazamientos o envasado de forma segura de todo tipo de alimentos (lo cual ha revestido especial importancia durante la pandemia por Covid-19). Es esta dicotomía entre los beneficios e inconvenientes del plástico la que pone de manifiesto una falta de información, formación y concienciación, que necesita de una visión más equilibrada y objetiva.



Un cambio de paradigma de “residuo” a “recurso” que necesita de la acción conjunta y unidireccional de toda la cadena de valor (empresas, gobiernos, consumidores, etc.) para conseguir una adecuada gestión del material, evitando que termine en el medio natural, y creando mercados secundarios eficientes con los que avanzar realmente hacia una economía verdaderamente circular.

Los primeros pasos para esto ya se están dando. Organizaciones internacionales como la Unión Europea se han erigido como pioneros para afrontar este reto de transformación proponiendo objetivos de reciclaje y reutilización de envases de plástico.

Con el fin de dar respuesta a la creciente demanda de los consumidores de soluciones sostenibles de envasado y, lograr los objetivos de Economía Circular para los Plásticos, las empresas tanto productoras como envasadoras de alimentos están trabajando en soluciones de envasado que den respuesta a estas exigencias. En este contexto, el rPET (PET¹ reciclado) se erige como uno de los materiales que van a ser más demandados, ya que existen procesos de súper-limpieza autorizados por EFSA (European Food Safety Agency y otros organismos) que consiguen que el PET post-consumo sea de nuevo un material apto para el contacto con alimentos.

¿Cuáles son sus beneficios?

El plástico rPET es el material que más se recicla del planeta dado que permite una gran cantidad de diseños innovadores y resistentes al impacto. Usar materiales reciclados permite reutilizar materias ya existentes después de un proceso de reciclaje. Además, tiene grandes beneficios.

La principal ventaja del PET reciclado es el ahorro de energía y petróleo, y la reducción de emisiones, sobre todo de CO₂ y de gases de efecto invernadero. Esto se produce porque las materias primas se conservan y se mantienen durante más tiempo. Al reutilizarse materiales ya existentes dando un segundo uso a los componentes, se producen diversos beneficios añadidos.

Algunos de ellos serían la reducción de desechos plásticos, la preservación de los recursos naturales del planeta, la disminución del consumo de combustibles fósiles y la reducción de los vertederos. Todo ello son ventajas respecto a otros materiales, incluido el plástico PET, porque aprovecha los residuos que genera el consumo de materiales no biodegradables.

El r-PET es el **único material plástico con procesos autorizados de reciclado posconsumo para envasado de una gran variedad de alimentos**, lo que permite su uso cumpliendo las exigencias de seguridad que exige las entidades reguladoras como la Unión Europea, para garantizar la salud de los consumidores.

¹ Tereftalato de Polietileno, más conocido por PET, es un material plástico muy utilizado en envase alimentario

¿Para qué se utiliza?



El plástico PET reciclado está ganando cada vez más peso en el ámbito de los materiales utilizados en las fábricas. Supone una gran ventaja que favorece a todos los integrantes de la cadena: consumidores, empresa y medio ambiente. Este material se suele emplear, principalmente, en la producción de fibras textiles y en los envases en contacto con bebidas y todo tipo de alimentos.

Textiles

El poliéster, que generalmente se deriva de ingredientes a base de petróleo, representa más del 65% de las fibras utilizadas en la industria textil y de la confección, lo que significa que el empleo de rPET como reemplazo directo elimina inmediatamente una carga de recursos finitos menguantes.

La creación de rPET también es menos contaminante. Un análisis del ciclo de vida de 2017 encontró que la fabricación de rPET genera un 79% menos de emisiones de carbono que la producción de su contraparte virgen.

Aún mejor: convertir botellas no deseadas en chaquetas de lana o trajes de baño reduce los desechos plásticos, que inundan las vías fluviales y obstruyen los vertederos. Para promover la transparencia, ciertos fabricantes, como Repreve, pueden etiquetar rPET a lo largo de la cadena de valor, desde la recolección de botellas hasta la entrega del producto terminado.

Los tejidos rPET son sostenibles, ya que cuentan con componentes muy resistentes y tienen una larga durabilidad. También, tienen una alta tolerancia al calor y son flexibles e impermeables. Los ejemplos más frecuentes de fibras textiles hechas por plástico reciclado serían productos como pañuelos, fundas y cintas. La fibra extraída de las botellas plásticas es la base de un creciente mercado textil, que va desde el vestuario tecnológico, hasta los tapizados de vehículos o muebles, alfombras y rellenos para sacos de dormir o almohadas, todos productos que tienen en común su alta durabilidad.

Limitaciones en la industria textil.

Las botellas de plástico tienden a reciclarse mecánicamente en lugar de químicamente, lo que significa que se cortan en escamas, se funden y luego se extruden a través de hileras para crear hilo para tejer o tejer en textiles.

El problema es que el rPET fabricado de esta manera no se puede reciclar mecánicamente una segunda vez, y mucho menos varias veces, sin una fuerte disminución en la calidad de las fibras, que se vuelven progresivamente más cortas y más débiles.

Si bien el reciclaje químico representa una solución, pocas tecnologías escalables pueden reciclar actualmente prendas viejas de rPET en nuevas prendas de rPET. “La cuota de mercado del poliéster reciclado químicamente es todavía muy baja en este momento”².

Envases

Respecto a los envases en contacto con bebidas y todo tipo de alimentos, el material PET reciclado es resistente, de calidad y supone un buen elemento para contener productos cárnicos, platos preparados, dulces y ensaladas, entre otros. Sin embargo, el plástico rPET se utiliza también para otras finalidades como losetas de suelo, mochilas, anoraks ligeros, macetas, otro tipo de envases e incluso como combustible para impresoras 3D. Todo ello fabricado, parcial o totalmente, por este material reciclado.

El rPET se usa habitualmente en el envasado de alimentos tipo refrescos, bebidas para deportistas, agua en formato individual, ketchup, aderezos para ensaladas, vitaminas, botellas de aceite vegetal y recipientes de manquilla de maní.

Cómo cumple el rPET con las exigencias para el envasado de alimentos

Como todos los materiales el PET en el proceso de reciclaje puede sufrir disminución en sus características como consecuencia del acortamiento de las cadenas poliméricas, o la contaminación con algunas impurezas en su composición. **Mediante la formulación y/o el uso de porcentajes de material reciclado combinado con porcentajes de material virgen se puede conseguir que el material resultante cumpla con las exigencias para el envasado de alimentos** entre las que cabe destacar:

- Ser procesable mediante los procesos de transformación convencionales, gracias a ofrecer un peso molecular y una viscosidad adecuados.
- Tener unas propiedades mecánicas óptimas para los procesos de envasado y distribución.
- Ofrecer unas propiedades ópticas excelentes, para que sea atractivo para el consumidor, por su brillo y/o transparencia.
- Disponer de una barrera a los gases adecuada para la conservación de los alimentos
- Cumplir con las exigencias legales para la aptitud para el contacto con alimentos.

Retos a los que se enfrenta el rPET

Los principales retos a los que se enfrenta el rPET son:

- Cubrir las exigencias técnicas y de seguridad para el rPET
- Ofrecer el suministro suficiente de material a un precio competitivo para cubrir la creciente demanda.
- Crear los mecanismos necesarios para su reciclaje.

² Sophia Opperskalski, investigadora de la organización sin fines de lucro de sostenibilidad Textile Exchange.

Un aspecto importante a tener en cuenta dentro de los procesos de reciclado es la **seguridad que deben proporcionar los envases que entran en contacto con alimentos**, cuestión que se aborda en detalle en el estudio que analiza las exhaustivas investigaciones y métodos analíticos que garantizan las **exigencias de la autoridad europea en seguridad alimentaria (EFSA) para los procesos de recolección y reciclado de r-PET**, ya que éste es uno de los pocos materiales reciclados postconsumo que se emplean para estar en contacto con alimentos.

Perdida de características técnicas del material en el proceso de reciclaje

Las propiedades **mecánicas y de procesabilidad** del PET se reducen rápidamente hasta un factor de cuatro veces en algunas de ellas, cuando se recicla mecánicamente, lo que se debe a los procesos degradativos que sufre el material, por su propia naturaleza química y por la presencia de humedad, aditivos y contaminantes (cabe destacar los pigmentos y restos de otros polímeros reprocesados como es el PVC), que pueden potenciar dichos procesos degradativos, así como dar lugar a reacciones colaterales que afectan a sus propiedades fisicoquímicas y a las características estructurales del r-PET (las impurezas pueden ocasionar que el material sea más rígido y quebradizo, al perder parte de su elasticidad).

Entre las características más significativas para valorar la **aptitud del rPET para los procesos** de transformación de envases, se pueden destacar la viscosidad y el peso molecular. Por ejemplo, para los procesos de inyección-soplado del PET para hacer botellas, se necesita que el polímero tenga la viscosidad alta. En la medida que se utiliza un porcentaje mayor de rPET en la composición del material para fabricar estas botellas, puede haber una pérdida de viscosidad del polímero, lo que se puede traducir en la imposibilidad de procesarlo con los procesos industriales disponibles.

En cuanto a **propiedades ópticas**, al aumentar el porcentaje de material reciclado incorporado, aumenta la turbidez del material, tomando un tono más grisáceo o amarillento; y las **propiedades barreras** del polímero dependen del coeficiente de difusión de la sustancia permeante (oxígeno, vapor de agua...) en dicho polímero, que a su vez depende, de la longitud de las cadenas poliméricas, así como de su forma y de su interacción intermolecular. Un menor tamaño de molécula (menor peso molecular), como consecuencia del proceso de reciclado, puede conducir a una mayor permeabilidad, y disminuir la protección el alimento envasado, al permitir en mayor medida, el intercambio de gases entre el interior y el exterior del envase. Para superar estos problemas, existen aditivos que permiten mejorar la calidad del r-PET incrementando su peso molecular y su viscosidad, como son los extensores de cadena. Además, en muchos casos el r-PET se combina con PET virgen (mezclas), o se sitúa entre dos capas de material virgen, siendo las propiedades del envase o el material final resultante, dependientes de los porcentajes usados de cada material.

Finalmente, el r-PET debe cumplir las exigencias que marca la legislación para que sea adecuado para contacto con alimentos. Por un lado, no debe producir sabores extraños en los alimentos envasados como, por ejemplo, por la presencia de acetaldehído (la degradación térmica del PET en los procesos de reciclado, puede implicar una rotura aleatoria de las cadenas poliméricas y provocar la generación de esta sustancia). Por otro lado, como se expone en el siguiente apartado, hay que asegurar que no contiene sustancias que puedan migrar al alimento y supongan un riesgo para la salud de los consumidores, por lo que hay que utilizar procesos de súper-limpieza cuando el material procede de posconsumo. Además, como todo material destinado al contacto con alimentos, requiere los pertinentes controles de migraciones, incluyendo los correspondientes a sustancias no añadidas intencionadamente (NIAS).

Fuentes de contaminantes que pueden afectar al rPET

Entre las fuentes de contaminantes que pueden afectar a rPET se pueden distinguir:

- Contaminantes provenientes del uso incorrecto por parte de los consumidores, que pueden rellenar envases, por ejemplo, con productos químicos.
- Contaminantes procedentes de PET no destinado a contacto con alimentos.
- Contaminantes procedentes de otros materiales diferentes del PET, como etiquetas, sleeves, tapones, colas, materiales multicapa...
- Productos químicos utilizados en el proceso de reciclaje.
- Productos de degradación del plástico, por los procesos a los que se ve sometido.
- Componentes de los alimentos absorbidos por el PET.

La industria ya trabaja en soluciones sostenibles de envasado

Empresas como la alemana, Starlinger, la estadounidense, Amcor o la austriaca, Erema, **ya están utilizando tecnologías de súper-limpieza**, consistentes en eliminar del material, procedente del postconsumo, aquellos contaminantes que pueden quedar adsorbidos en la superficie del plástico.

Esta eliminación se realiza mediante tratamientos específicos. Para que estos puedan aplicarse al reciclaje de residuos postconsumo, deben estar debidamente autorizados. Los aspectos legislativos relativos a los requisitos de estos procesos vienen establecidos en el Reglamento (CE) 282/2008 sobre los materiales y objetos de plástico reciclado destinados a entrar en contacto con alimentos.

Por otro lado, existen muchas empresas productoras y envasadoras de alimentos (aguas minerales, aceites, zumos, lácteos, salsas, productos cárnicos, ensaladas, frutas frescas, platos preparados, condimentos, snacks, frutos secos, miel, entre otros) que ya han anunciado la incorporación de porcentajes de r-PET en algunos de sus envases, entre un 20 y un 100 %, como por ejemplo Nestlé, Danone, CocaCola, Borges y Chovi.

Tabla 1: Ejemplos de tecnologías de súper-limpieza

<i>Proceso</i>	<i>Empresa</i>	<i>Ámbito de actuación</i>
<i>VISCOTEC</i>	Starlinger (Alemania)	Global
<i>SUPERCYCLE™</i>	Amcor (EE.UU)	EE.UU, Europa y Australia
<i>VACUREMA</i>	Erema (Austria)	Alemania, Suiza, Austria, Canadá, Hungría, Brasil.

Tabla 2: Ejemplos de aplicación en el mercado de envases de rPET para diferentes productos

<i>Compañía</i>	<i>Marca/Envase</i>	<i>% rPET</i>	<i>Fecha/Referencia</i>
<i>Danone</i>	Font Vella (lineales): botellas 75 cL	100	Octubre, 2020
<i>Danone</i>	Lanjarón, botella roja	100	—
<i>Coca-Cola</i>	Bebidas principales en	50	Septiembre, 2020

<i>European Partners</i>	Reino Unido		
<i>Borges</i>	Aceite (1 L)	25	Noviembre, 2019
<i>Choví (España)</i>	Empresa de salsas	100	Junio, 2020

En esta necesidad de utilizar soluciones más sostenibles, los proyectos de investigación deben ser los impulsores del desarrollo de nuevos procesos más eficaces y eficientes de reciclado mecánico y químico del plástico.

Impacto Ambiental

Beneficios

Tras analizar el origen de los materiales, su reciclabilidad y su impacto ambiental en términos de huella de carbono, un estudio del Centro de Innovación y Desarrollo para la Economía Circular (CIDEC) concluyó que el rPET es el mejor material desde una perspectiva ambiental, por ser el que menos emisiones de gases efecto invernadero emite a la atmósfera. Para ello, se realiza un análisis comparativo de un envase de agua de 33 cl de plástico virgen (que emite 43,5 gr de CO₂), una botella de vidrio (287,7 gr), cartón complejo (61,8 gr), una lata de aluminio (107,6 gr) y rPET (9,9 gr)³. Esto no implica que el uso del rPET sea beneficioso para el medioambiente, solo que hasta el momento genera el menor impacto ambiental.

rPET genera microfibras

El rPET genera microfibras lo que los científicos llaman "microplásticos fibrosos", que persisten en el medio ambiente y nunca se degradan.

Debido a que miden menos de 5 milímetros de largo, la mayoría se desliza más allá de los filtros de las plantas de alcantarillado y entra en lagos, ríos y océanos, donde la vida marina puede confundirlos con alimento. Un estudio de la Universidad de California en Santa Bárbara encontró que una sola chaqueta de lana sintética libera un promedio de 1,7 gramos de microfibras, los envases de alimentos y otros plásticos, aunque en menor medida también los liberan.

Reciclaje de envases plásticos en Cuba⁴

Para que el uso del rPET cumpla con los objetivos fundamentales de economía circular, se hace necesario implementar medidas en toda la cadena de valor para potenciar el reciclaje de este material.

Según datos del Grupo Empresarial del Reciclaje, el costo en el mercado foráneo de los **envases plásticos** ronda el orden mínimo de los 22 centavos. **Hasta la fecha se han reciclado en Cuba 1 000 toneladas.** En el mundo se cotiza la tonelada de plástico granulado hasta 5 000 dólares la tonelada.

³ Los indicadores difieren en dependencia de las condiciones de reciclaje de cada país

⁴ <http://www.cubadebate.cu/noticias/2021/05/25/industria-del-reciclaje-en-cuba-recuperar-valores-y-diseñar-nuevos-caminos-hacia-el-desarrollo-video/>

En el país se está empleando el plástico reciclado en dos vertientes fundamentales: hay tres plantas en el país (Granma, Villa Clara y Cienfuegos) para su procesamiento y se venden esencialmente a las industrias locales para herrajes sanitarios; y otro nivel de plástico que se destina a disímiles producciones.

Por solo citar algunos ejemplos de los aportes que benefician a varios gobiernos locales, tenemos: la producción, en lo que va de año, de más de 190 000 metros entre tuberías y mangueras; más de 2 300 unidades entre codos, té; cerca de 40 000 bolsas plásticas, 41 000 tapas para botellas, 12 000 metros de sogas, entre otros aportes que benefician ya a los gobiernos locales.

El principal reto de la industria del sector en la actualidad: **“Es la cantidad de desechos reciclables que se mezclan con los residuos sólidos** y que paran en los vertederos, lo que provoca pérdidas de recursos para el país e impacta altamente en el medio ambiente y la salud humana”.

Para enfrentar esos problemas, el Grupo Empresarial de Reciclaje ha trazado una estrategia de desarrollo hasta el año 2030 en la que ha trabajado de conjunto con varias universidades, directivos, especialistas y técnicos

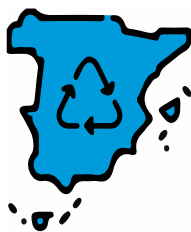
Entre los principios fundamentales figuran el aprovechamiento de las capacidades, recursos financieros y el capital humano; la reconversión tecnológica gradual con mecanismos propios, y la inversión extranjera para contar con mayor capital, de cara a las inversiones más complejas desde el punto de vista tecnológico.

Las líneas están trazadas sobre la base del incremento de la recuperación de los desechos reciclables; una mayor clasificación, procesamiento al detalle y logro del valor agregado en el producto final, **y la incorporación de desechos que hasta el momento no han sido reciclables.**

Además, **se trabaja en una nueva Ley de Reciclaje**, que se debe aprobar el próximo año en el programa legislativo de la Asamblea Nacional. **“Este paso traerá regulaciones para los actores que generan y consumen desechos reciclados”.**

Los niveles de reciclaje de envases plásticos en el país no son óptimos y existen varios retos que asumir. Entre estos es de vital importancia concientizar a la población sobre la importancia del reciclaje de estos productos, esto acompañado de la creación de capacidades de recuperación.

MEDIDAS CLAVE para garantizar la circularidad de envases PET



y futuros.

1. Creación de un mercado nacional de r-PET de calidad

Generar un mercado nacional de r-PET de calidad que proporcione al sector la suficiente cantidad de material debe ser un objetivo estratégico, tanto en los planes de acción de economía circular, como en desarrollos normativos en curso

Crear un grupo de trabajo en el que estén presentes agentes de toda la cadena de valor de los envases de PET para poder avanzar de manera consensuada y transparente en la consecución de un mercado de r-PET de calidad.



2. Implicación de todos los actores de la cadena

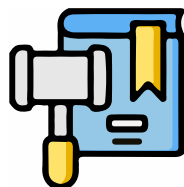
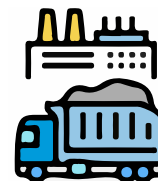


3. Introducción de mejoras en los procesos de recogida y selección

Promover mecanismos de mejora en el proceso de recogida y selección para evitar la contaminación del material recolectado.

4. Transformación del parque

Buscar vías de colaboración para apoyar inversiones destinadas a la mejora de las infraestructuras y la dotación tecnológica de los recicladores, de forma que se optimicen los procesos de selección y triaje de residuos.

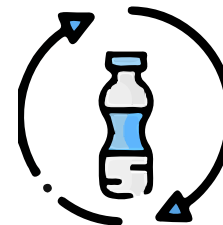


5. Marco legal

Disponer de una normativa para garantizar que el sector pueda tener disponer a r-PET de calidad certificado para uso alimentario.

6. Apuesta por la ecomodulación

Favorecer el ecodiseño de envases de PET mediante la concesión de ventajas a los envasadores cuyas botellas estén diseñadas para optimizar su reciclaje y reutilización.



7. Implicación de la población

Fomentar campañas de concienciación y espacios de debate para incentivar comportamientos adecuados en los consumidores.