



Proyecto MANDALA.

MANDALA, EL FUTURO SOSTENIBLE DE LOS ENVASES MULTICAPA YA ESTÁ AQUÍ

El proyecto europeo MANDALA, liderado por España, se inició en junio de 2019 y finalizará el próximo mes de mayo de 2023

Olga de Blas.
odeblas@clusterfoodmasi.es

Palabras clave: envase multicapa, reciclado, H2020 (BBI-JU), eco-diseño, economía circular

Introducción

La producción mundial de plástico, que aumenta ininterrumpidamente desde los años cincuenta, ha alcanzado los 370 millones de toneladas en 2020. Sin embargo, solo el 14% de los envases de plástico se reciclan, mientras que el 40% termina en vertederos y el 32% se filtra fuera del sistema de recolección¹.

En concreto, los envases multicapa actuales, en los que cada capa está compuesta por diferentes polímeros que realizan funciones específicas, no son reciclables y el final de su vida útil es la incineración o el vertedero. A este reto, se suma que en la actualidad los procesos de tratamiento biológico de los residuos disponibles

no suelen ser adecuados para los envases de base biológica compostables. Asimismo, no existe un diseño ecológico ni una toma de decisiones sobre la reconducción aplicada a los envases, lo que convierte el reciclaje, la reutilización y la recuperación de estos materiales plásticos en el gran reto de la sociedad de nuestro tiempo.

En relación con las medidas adoptadas hasta ahora para tratar de paliar este problema, a nivel europeo, en 2018, se adoptó un paquete de medidas sobre residuos que establece nuevas normas para la gestión de residuos y recoge objetivos de reciclado jurídicamente vinculantes. Entre estos últimos, destaca la meta de alcanzar el 50% en el reciclado de envases de plástico para 2025 y el 55% para 2030, cifras que, según las estadísticas más recientes, estamos lejos de alcanzar².

A su vez, en 2021, se prohibió la venta de los plásticos de un solo uso en los mercados de la Unión Europea y,

en España, la Ley 7/2022, del 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, que entrará en vigor el 2023, incorpora un nuevo Impuesto sobre los Envases de Plástico no reutilizables que afectará no solo a las empresas dedicadas a la fabricación o distribución de envases, sino a cualquier importador o adquirente intracomunitario de envases plásticos (con o sin contenido), lo que exigirá grandes cambios en los sistemas de gestión de las empresas.

“Solo el 14% de los envases de plástico se reciclan y el 40% termina en vertederos”

En este contexto, la transición hacia una economía circular de la industria del packaging y el proyecto MANDALA se tornan imprescindibles.

Envases multicapa

La principal aplicación de los films complejos se destina a embalaje flexible de alimentos y productos farmacéuticos. Aproximadamente un 60% de los films que se utilizan en el sector alimentación corresponde a films laminados de diferentes materiales.

Utilizamos este tipo de films complejos porque no existe un único material que reúna todos los requisitos

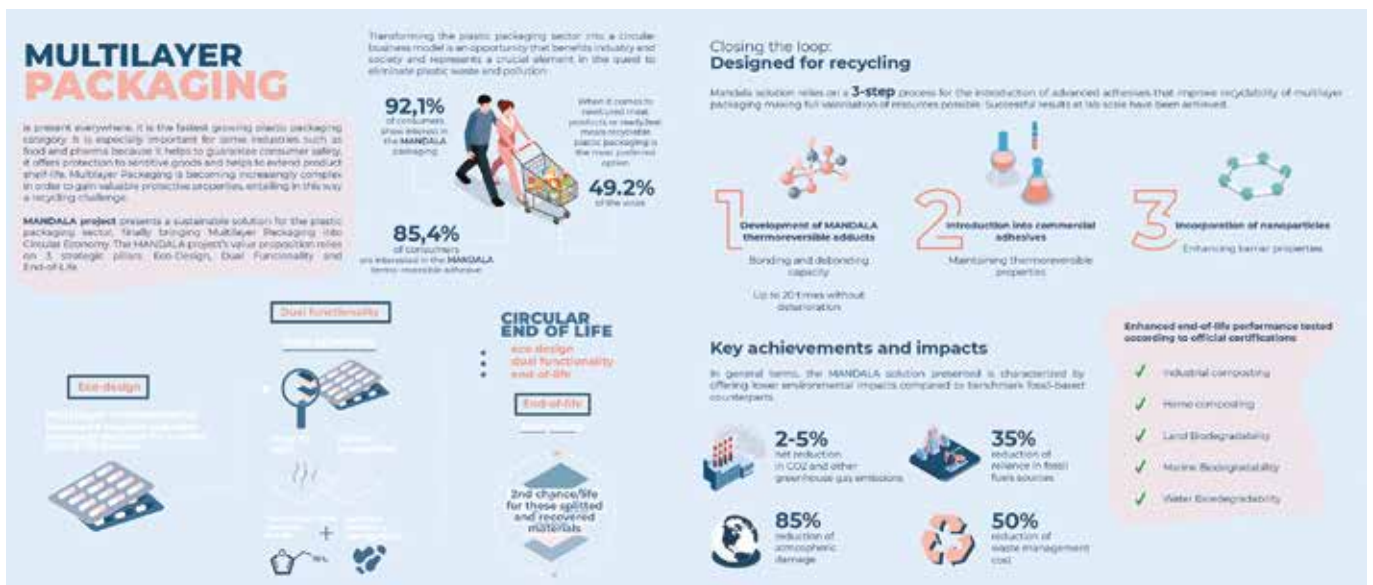
necesarios para la conservación del producto, de modo que la combinación de distintos materiales aporta diferentes propiedades y funcionalidades, permitiendo así ofrecer una estructura óptima para el envasado. Generalmente, una de las propiedades críticas que deben presentar los materiales plásticos para el envasado de alimentos y productos farmacéuticos es su capacidad barrera para preservar las cualidades nutricionales y organolépticas del producto. Ello evita la difusión de los gases desde el exterior hacia el interior del envase y viceversa, consiguiendo mantener las cualidades del producto en el tiempo, alargando su vida útil y garantizando la seguridad alimentaria.

En la actualidad, la mayoría de los envases barrera están basados en estructuras multicapa extruidas o laminadas. La complejidad de estos envases supone que su reciclaje sea mucho más complejo, provocando que por lo general terminen en vertederos o plantas de incineración.

Una de las principales líneas de trabajo en materia de innovación en el sector del embalaje intenta dar solución a esta problemática, creando un sistema de envasado con propiedades similares a los recipientes plásticos convencionales y que, además, no suponga un problema en materia de sostenibilidad.

El proyecto MANDALA

Como venimos explicando, es preciso encontrar



Proyecto MANDALA.

una solución que lleve a cabo un uso sostenible de las materias primas, que sustituya los materiales derivados del petróleo por materiales de base biológica. Dicha solución debe contener una recuperación y separación eficiente de los materiales y, finalmente, incluir estrategias de reutilización y reciclaje.

“Un 60% de los films para alimentación son films laminados de diferentes materiales”

Para ello, el proyecto MANDALA, que tiene como objetivo desarrollar una solución multicapa funcional, que mejore la ruta del final de la vida útil de los materiales que componen el producto, se centra en tres pilares fundamentales: el desarrollo de adhesivos termo-reversibles que permitan la delaminación y reciclado de los envases multicapa; el ecodiseño, que permite minimizar el impacto ambiental durante todo su ciclo de vida, desde su producción hasta su gestión como residuo; y el análisis de su fin de vida, que estudia su biodegradabilidad, desintegración y ecotoxicidad, con el objetivo de encontrar a medio plazo una solución sostenible y eficaz para el envasado multicapa, tratando tanto el reciclado de materiales convencionales como el uso de biopolímeros.

En concreto, MANDALA está desarrollando un envase sostenible que, además de satisfacer las necesidades empresariales, gracias a sus propiedades

barrera, tenga un diseño que facilite el reciclaje, gracias a la capacidad de separación de sus múltiples capas mediante el desarrollo de un adhesivo termo-reversible.

Gracias al diseño, formulación y tratamiento adecuado de la capa adhesiva, esta solución presenta un gran potencial que permite facilitar la separación de las capas después de su uso, brindando la oportunidad de mejorar las propiedades barrera, mediante la incorporación de aditivos específicos, sin pérdida de rendimiento mecánico. Los procesos de delaminación y lavado ecológicos permiten a su vez la separación y recuperación de los componentes de manera ecológica para su reciclaje o biodegradación.

“MANDALA desarrolla un envase que facilite el reciclaje, con capas que se puedan separar”

Resultados de la investigación

El proyecto MANDALA, que finaliza en mayo de 2023 tras 4 años de duro trabajo, está desarrollando a escala piloto, a partir de materiales y adhesivos comerciales, por un lado, un adhesivo con doble funcionalidad, termo-reversible y que mejora las propiedades barrera (cuya solicitud de patente se encuentra en curso) y, por otro, el desarrollo de matrices de películas poliméricas con un alto contenido de materiales biobasados y/o reciclados.



Evento final del proyecto MANDALA, The Future of Multilayer Packaging, What's Next?, en EMPACK 2022.

Empezando con los nuevos adhesivos, se han sintetizado diferentes aductos termo-reversibles en poliuretano, el adhesivo comercial más usado en plásticos multicapa. Los envases con este nuevo adhesivo pueden ser tratados en las plantas de reciclaje para obtener, de forma separada, las distintas láminas de plástico mono-material. De esta forma, se obtienen materiales reciclados de alta calidad. Este ciclo de laminación/delaminación puede repetirse más de 20 veces sin sufrir una degradación significativa. Además de abrir la puerta al reciclaje de los plásticos multicapa, MANDALA ha incorporado material reciclado y de origen biológico en sus envases basándose en el análisis del ecodiseño. Para asegurar la viabilidad económica y ambiental de estos nuevos envases, se ha realizado su análisis de ciclo de vida (LCA) y su análisis del costo del ciclo de vida (LCC). Estas dos metodologías permiten obtener una visión holística del impacto ambiental y del coste económico a lo largo de toda la cadena de valor.

Los resultados obtenidos indican que, aunque los costes de las materias primas de origen biológico son mayores, la gestión de sus residuos se reduce considerablemente. Además, los productos MANDALA consiguen disminuir la depleción de ozono y reducen el uso de recursos fósiles y minerales. De forma paralela, el análisis de fin de vida del envase incluye también su biodegradabilidad, desintegración y ecotoxicidad. Los productos biodegradables desarrollados en el proyecto se han estudiado de acuerdo con los requerimientos EN 13432, que establecen los requisitos de los envases y embalajes valorizables mediante compostaje y biodegradación. Así, los productos biodegradables de MANDALA cumplen los requisitos tanto en un entorno marino (incluyendo el agua dulce) como terrestre. Además, satisfacen las condiciones de compostaje industrial y doméstico, obteniendo un compost que supera las pruebas de ecotoxicidad.

En resumen, la solución propuesta por el Proyecto MANDALA ofrece un menor impacto medioambiental en comparación con las soluciones fósiles, con una reducción neta de las emisiones de CO₂ y de otros gases de efecto invernadero de entre el 2 y el 5 %; un 35 % de reducción de la dependencia de los combustibles fósiles, un 85% de reducción del daño atmosférico y un 50 % de reducción del coste de la gestión de residuos.

Según palabras de Berta Gonzalvo, directora de investigación de Aitiip Centro Tecnológico,

organización que coordina el proyecto: “MANDALA supone un antes y un después para los retos de la industria, especialmente, frente a las nuevas medidas legislativas, y para las demandas cada vez más exigentes de nuestros consumidores, ya que ofrece una alternativa sostenible e igualmente eficaz al envasado multicapa convencional.”

Para terminar, se ha realizado un estudio de consumidor que ha permitido conocer las barreras y oportunidades que presentaba su comercialización. De forma general, se ha demostrado la sensibilización ambiental que tienen los consumidores a la hora de comprar.

Entre los resultados obtenidos, destaca que para la mayoría de los encuestados el aspecto más importante es la reciclabilidad del envase, estando dispuestos a aceptar una reducción de hasta el 25% en la durabilidad de los productos a cambio. Además, el envase de plástico reciclable y el envase de plástico compostable son las opciones preferidas al comprar carne cruda, carne curada o comidas listas para comer.

Estos productos han sido validados en el proyecto, lo que concuerda con que el 92,1% de los consumidores hayan mostrado interés en el desarrollo de un film multicapa 100% reciclable para alimentación.

“Esta capacidad de separación de las capas será gracias a un adhesivo termo-reversible”

Para lograr todo lo anterior, MANDALA cuenta con 11 socios, seis de ellos industriales, 1 clúster de la industria alimentaria y cuatro socios de investigación, de cinco países europeos (España, Noruega, Croacia, Grecia e Italia) y un presupuesto de 4,5 millones de euros. Se trata de un proyecto cofinanciado por la iniciativa conjunta Bio-Based Industries Joint Undertaking (BBI JU), en el marco del programa europeo para la investigación ‘Horizonte 2020’ (H2020). ■

Referencia _____

¹ <https://es.statista.com/estadisticas/636183/produccion-mundial-de-plastico/>

² Departamento de investigación (Elisava Research)