



**Universidad
Europea** VALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL

**PROPUESTA PARA LA ADAPTACIÓN DEL SECTOR DE ENVASES DE USO
AGROALIMENTARIO A LOS REQUISITOS DE ECONOMÍA CIRCULAR DE
LA UNIÓN EUROPEA**

Presentado por:

SOFIA VICTORIA WAISBERG

Dirigido por:

MARIA CALERO PASTOR

CURSO ACADÉMICO 2023-2024

Resumen

Este Trabajo de Fin de Grado se enfoca en el desarrollo de una propuesta para que el sector de envases de uso agroalimentario se adapte a los requisitos de economía circular de la Unión Europea. Este objetivo surge de la necesidad de reducir el impacto ambiental de los envases plásticos mediante prácticas de reciclaje y reutilización.

En el contenido, se aborda primero la problemática actual del uso de plásticos en envases agroalimentarios y la relevancia de la economía circular para mitigar estos problemas. Se analizan los tipos de plásticos utilizados, así como los diferentes tipos de envases en el sector. Además, se revisan las normativas europeas clave, como la Directiva (UE) 2019/904 y la Ley 2/2022, que imponen restricciones y promueven prácticas sostenibles en la producción y gestión de residuos plásticos.

El trabajo examina ejemplos de grandes empresas del sector que han implementado prácticas sostenibles, destacando innovaciones en el uso de materiales alternativos como papel, cartón, vidrio y bioplásticos. Estos ejemplos ilustran cómo las empresas pueden reducir su dependencia de los plásticos tradicionales, integrar materiales reciclados y mejorar la eficiencia energética.

Las conclusiones subrayan la importancia de que el sector agroalimentario adopte rápidamente las normativas europeas para mejorar su sostenibilidad y competitividad. La colaboración entre empresas, proveedores y reguladores es esencial para alcanzar los objetivos de la economía circular. El trabajo destaca que la transición hacia prácticas más sostenibles no solo es necesaria para cumplir con las regulaciones, sino también para responder a las demandas de los consumidores por productos más respetuosos con el medio ambiente.

Palabras Clave: Economía Circular, Industria, Reciclaje, Residuos, Plástico

Abstract

This Final Degree Project focuses on developing a proposal for the agro-food packaging sector to adapt to the circular economy requirements of the European Union. This objective arises from the need to reduce the environmental impact of plastic packaging through recycling and reuse practices.

The content first addresses the current problems of using plastics in agro-food packaging and the relevance of the circular economy to mitigate these issues. It analyzes the types of plastics used, as well as the different types of packaging in the sector. Additionally, it reviews key European regulations, such as Directive (EU) 2019/904 and Law 2/2022, which impose restrictions and promote sustainable practices in the production and management of plastic waste.

The project examines examples of large companies in the sector that have implemented sustainable practices, highlighting innovations in the use of alternative materials such as paper, cardboard, glass, and bioplastics. These examples illustrate how companies can reduce their dependence on traditional plastics, integrate recycled materials, and improve energy efficiency.

The conclusions emphasize the importance of the agro-food sector quickly adopting European regulations to improve its sustainability and competitiveness. Collaboration between companies, suppliers, and regulators is essential to achieve the goals of the circular economy. The project highlights that the transition to more sustainable practices is not only necessary to comply with regulations but also to respond to consumer demands for more environmentally friendly products.

Key Words: Circular Economy, Industry, Recycling, Waste, Plastic

Propuesta para la adaptación del sector de envases de uso agroalimentarios a los requerimientos de economía circular de la Unión Europea

Índice de contenidos

Introducción	6
Objetivos	12
2.1 Objetivo General	12
2.1 Objetivos Específicos	12
Estado del arte	12
3.1 Antecedentes de la problemática	12
3.2 Economía circular	14
3.2.1 La economía circular como estrategia de preservación del medioambiente	16
3.2.2 Responsabilidad sostenible de las cadenas de suministro	20
3.3 Plástico	27
3.3.1 Tipos de plástico más comúnmente usados en envases agroalimentarios	29
3.3.2 Tipos de envases de plástico de uso agroalimentario	34
3.4 Determinación de los requisitos que ha establecido la Unión Europea para envases de uso agroalimentario.	36
3.4.1 Directiva (UE) 2019/904 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019, relativa a la reducción del impacto de determinados productos de plástico en el medio ambiente.	36
3.4.2 Comisión Europea sobre la Directiva 94/62 de Gestión de Envases y Residuos	37
3.4.3 Ley 2 de 2022 – Residuos y suelos contaminados	38
3.4.4 Análisis del impuesto especial sobre los envases de plástico no reutilizables.	42
Metodología	43
Resultados	45
5.1 Análisis de la cadena de valor	45
5.2 Estudio de la implementación de buenas prácticas de sostenibilidad por grandes empresas del sector de fabricación de envases.	49
5.3 Revisión de la implementación de buenas prácticas de sostenibilidad por grandes empresas del sector de envasadores agroalimentaria.	51
5.4 Análisis de la implementación de buenas prácticas de sostenibilidad por grandes empresas del sector de distribución agroalimentaria.	53
5.5 Investigación del cambio de hábito de los consumidores	65
5.6 Elaboración de un plan para evaluar el rendimiento de las estrategias de economía circular en las empresas del sector agroalimentario, utilizando indicadores de transición circular.	66
5.7 Presentación de una propuesta para la adopción a los estándares exigidos por la Unión Europea para los envases de uso agroalimentario.	68
5.7.1 Alternativas de uso de otros envases de materiales no plásticos	70
Conclusiones	75
Referencias	77

Lista de tablas

Tabla 1. Puntuación y Ranking de Supermercados contra el plástico	61
Tabla 2. Indicadores de transición circular	67

Lista de figuras

Figura 1. Tasa de residuos generados	9
Figura 2. Materiales de residuos de envases	10
Figura 3. Modelo de Economía Circular	15
Figura 4. Principios del desarrollo de cadenas de valor alimentarias sostenibles	22
Figura 5. Implementación de prácticas de RSCS	25
Figura 6. Cadenas de valor alimentarias sostenibles	46
Figura 7. Orden de prioridad de la UE en materia de residuos	68

Introducción

La industria agroalimentaria se encuentra en constante evolución, impulsada por la creciente conciencia ambiental y la demanda de productos más seguros y sostenibles. En este contexto, la Unión Europea (UE) ha establecido requisitos rigurosos para los envases utilizados en la cadena alimentaria, buscando promover prácticas que salvaguarden tanto la salud de los consumidores como la del planeta. Este trabajo se sumerge en la necesidad de adoptar estos requisitos en el ámbito agroalimentario, explorando su impacto, desafíos y beneficios para las empresas que operan en este sector.

El uso de envases en la industria agroalimentaria no solo cumple una función logística, sino que también desempeña un papel crucial en la seguridad alimentaria, la preservación de la calidad del producto y la experiencia del consumidor. En este sentido, la UE ha establecido normativas específicas destinadas a garantizar que estos envases sean seguros, eficientes y respetuosos con el medio ambiente. La adopción de estos requisitos se presenta como un imperativo estratégico para las empresas que buscan mantener su competitividad en un mercado cada vez más consciente y regulado.

Es de resaltar que, en los últimos meses, los países líderes de la Unión Europea han implementado legislaciones sobre envases y residuos de envases que reflejan las directivas comunitarias correspondientes. Estas normativas ya están influyendo en las decisiones relacionadas con el packaging de todos los fabricantes en el continente. Para comenzar, es relevante destacar algunas cifras: de acuerdo con la empresa de investigación de mercados Euromonitor International, la demanda mundial de envases para el consumidor llegó a la asombrosa cifra de 4 billones de unidades en el año 2022, y se espera un aumento del 2,4% en el período comprendido entre 2022 y 2026. De este total, 2,4 billones de unidades fueron destinadas a la industria alimentaria, que se posiciona como la principal consumidora de estos productos.

De igual manera, según Greenpeace, en la última década se ha producido más plástico que en cualquier otro período de la historia de la humanidad, y estima que la producción anual de botellas de este material asciende a 500.000 millones. Por su parte, la asociación de fabricantes europeos de plásticos, Plastics Europe, reporta que la

producción mundial de este producto ha alcanzado las 390,7 millones de toneladas, siendo el 90,2% de origen fósil. La noción de 'sostenibilidad' ha impulsado la adopción de una nueva política medioambiental, no solo en Europa sino a nivel global, con la meta de frenar la creciente acumulación de residuos en todo el mundo. En línea con esta tendencia, una encuesta global realizada por la consultora McKinsey en 2022 reveló que el 75% de las empresas ya han asumido compromisos con respecto a los envases sostenibles (Arce, 2023).

En este contexto, los productos destinados a envases sostenibles deben cumplir con ciertas características, tales como ser reciclables, biodegradables, reutilizables o estar fabricados con materiales reciclados. Los materiales clave que pueden contribuir a lograr un packaging más sostenible incluye papel, cartón, vidrio, bioplásticos o plásticos derivados de fuentes vegetales, materiales compostables de origen vegetal e incluso tejidos naturales como algodón o seda. Además, los fabricantes ya están sintiendo la presión incesante de los consumidores, quienes demandan envases más respetuosos con el medio ambiente y, especialmente, la reducción del uso de plástico. Según Euromonitor International, el 56% de los compradores a nivel global están actualmente reduciendo el uso de plásticos para mejorar su impacto ambiental, aunque actualmente solo el 9% de este material se recicla.

En la actualidad, todas las normativas relacionadas con envases y embalajes en los países más avanzados incorporan el concepto de Responsabilidad Ampliada del Productor (RAP, según la legislación española). En base al principio de "quien contamina paga", los productores cuyos productos se convierten en residuos después de su uso están comprometidos con la prevención y la organización de la gestión de estos residuos. Sus responsabilidades abarcan desde la etapa de diseño y producción de los bienes hasta la gestión de los residuos generados durante su uso. Los fabricantes pueden cumplir con sus obligaciones de RAP de manera individual o colectiva, asegurando que el costo de la gestión no recaiga en las administraciones ni en los ciudadanos ni en los consumidores del producto. En los sistemas individuales, las empresas implementan procedimientos y sistemas de calidad internos para gestionar y optimizar la gestión de sus propios residuos. Por otro lado, los Sistemas Colectivos (SCRAP) son más amplios y sistematizados, donde las empresas se asocian para ofrecer una respuesta conjunta a sus obligaciones de RAP.

El sector de envases enfrentará un significativo desembolso económico debido al reciente Reglamento de envases que está siendo discutido por las instituciones de la Unión Europea (UE). Se estima que este costo ascenderá a un mínimo de 23.000 millones de euros, impactando principalmente a los sectores de hostelería y distribución alimentaria. Finalmente, se señala que los sectores involucrados respaldan la ambición de la futura normativa de reducir los residuos de envases y lograr que todos sean reciclables o reutilizables para 2030, pero a su vez, espera que se consideren objetivos más flexibles que evalúen el impacto de las medidas en toda la cadena de valor del sector agroalimentario.

Teniendo en cuenta todo esto, La Unión Europea (UE) está firmemente comprometida con la reducción y prevención de los residuos de envases, independientemente de su origen. Por ello, como se ha mencionado, se ha promulgado un reglamento que representa un avance crucial en el camino hacia una economía circular y una Europa con neutralidad climática. Este reglamento marca un hito significativo en los esfuerzos de la UE para abordar el problema de los residuos de envases, ya que establece medidas concretas y obligatorias para promover la reutilización, el reciclaje y la reducción de residuos. Al enfocarse en la economía circular, la UE busca transformar el modelo lineal de producción y consumo hacia un sistema más sostenible en el que los recursos se utilicen de manera eficiente y se reduzca al mínimo la generación de residuos.

Además, este reglamento se alinea con los objetivos más amplios de la UE en materia de acción climática, ya que aborda directamente la necesidad de reducir las emisiones asociadas con la producción y eliminación de envases. Al adoptar medidas proactivas para prevenir los residuos de envases, la UE busca no solo proteger el medio ambiente, sino también promover la innovación, la competitividad económica y el bienestar social en toda la región.

Figura 1 - Tasa de residuos generados



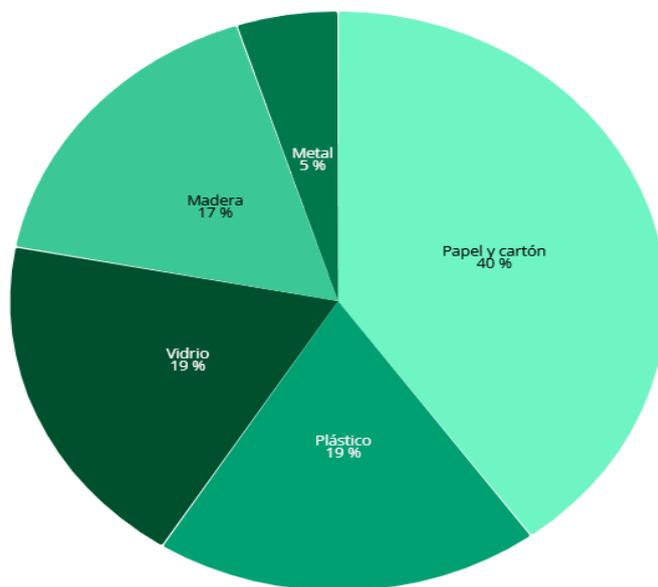
Fuente: *Envases*. (n.d.). Consilium.

En el año 2021, cada ciudadano europeo produjo una cantidad de residuos de envases equivalente a 190 kilogramos. Si no se implementan cambios significativos en las políticas y prácticas actuales, se proyecta que esta cifra aumentará en un 20 % para el año 2030. Este aumento proyectado es motivo de preocupación, ya que sugiere una tendencia negativa en términos de generación de residuos de envases en la Unión Europea. A medida que la población y la actividad económica continúan creciendo, existe un riesgo real de que se genere una cantidad aún mayor de residuos de envases, lo que podría ejercer una presión adicional sobre los sistemas de gestión de residuos y tener impactos negativos en el medio ambiente y la salud pública.

La fabricación de envases y la gestión de sus residuos conforman un sector económico crucial y complejo en la Unión Europea, que representa un volumen de negocios total de aproximadamente 370.000 millones de euros. A pesar de los avances en materia de reciclaje en la UE, la cantidad de residuos generados por los envases está aumentando a un ritmo más acelerado que la tasa de reciclaje. En los últimos diez años, la cantidad de residuos de envases ha experimentado un incremento cercano al 25 % y, de no tomarse medidas adecuadas, se estima que aumentará un 19 % adicional para el año 2030. Específicamente en lo que respecta a los residuos de envases de plástico, se proyecta un aumento del 46 % para el año 2030.

Este aumento proyectado en la generación de residuos de envases, especialmente de plástico, plantea desafíos significativos para la gestión de residuos y la transición hacia una economía circular en Europa. Para abordar este desafío, es necesario adoptar medidas efectivas para reducir la generación de residuos de envases, fomentar la reutilización y el reciclaje, y promover prácticas de consumo más sostenibles en toda la sociedad europea. Esto requerirá la colaboración de gobiernos, industrias, comunidades y ciudadanos individuales para implementar cambios significativos en la forma en que producimos, utilizamos y gestionamos los envases en nuestra vida diaria.

Figura 2. Materiales de residuos de envases



Fuente: *Envases*. (n.d.). Consilium.

Por estas razones, el desarrollo del presente estudio se justifica dada la importancia que reviste en primer lugar en el contexto de la industria agroalimentaria, que se encuentra en constante evolución, esta investigación ofrece una oportunidad invaluable para abordar desafíos cruciales en términos de sostenibilidad y regulación de envases. Al adelantarse a los futuros requisitos, las empresas no sólo garantizarán su supervivencia, sino que se harán más competitivas y también fortalecerán su compromiso con la seguridad alimentaria, la calidad del producto y la reputación en términos de sostenibilidad. Por otro lado, este trabajo podría contribuir al desarrollo de políticas públicas medioambientales que favorezcan la adaptación del sector de envases agroalimentarios a los futuros requisitos de economía circular. La legislación europea

sobre envases y embalajes, que incorpora el principio de Responsabilidad Ampliada del Productor (RAP), exige que los productores asuman responsabilidades desde la etapa de diseño hasta la gestión de residuos de acuerdo con el principio de economía circular.

La adopción temprana de estos requerimientos por parte de las empresas agroalimentarias contribuirá directamente al cumplimiento de los objetivos de sostenibilidad y reducción de residuos establecidos por el gobierno, asegurando un impacto positivo en el medio ambiente y la sociedad en general

Por lo anteriormente expuesto, el propósito central de esta investigación es analizar de manera integral los requerimientos presentes y futuros establecidos por la Unión Europea para los envases utilizados en la cadena agroalimentaria y proponer una estrategia de adaptación que permita a las empresas del sector cumplir con estas normativas de manera conjunta y efectiva. Para lograrlo, se explorarán en detalle los aspectos técnicos, económicos y medioambientales relacionados con la implementación de estos requisitos.

El trabajo se desarrollará en varias secciones clave. En primer lugar, se proporcionará un marco contextual que destaque la importancia de los envases en la industria agroalimentaria y regulaciones específicas. Luego, se examinarán detalladamente los requisitos establecidos por la UE, abordando aspectos técnicos y normativos. Seguidamente, se analizarán los desafíos potenciales que las empresas podrían enfrentar al adoptar estas normativas, junto con las estrategias para superarlos. Finalmente, se presentará una propuesta integral para la adopción de los requisitos de la UE, considerando tanto las implicaciones prácticas como los beneficios a largo plazo. Esta investigación busca no solo informar sobre las normativas de la UE, sino también proporcionar a las empresas agroalimentarias una guía práctica para integrar estos estándares en sus operaciones, contribuyendo así a la construcción de un futuro más sostenible y seguro en la cadena de suministro alimentaria.

Objetivos

2.1 Objetivo General

Desarrollar una propuesta para la adaptación de la cadena de valor del sector de envases agroalimentarios de uso agroalimentario a los futuros requerimientos sobre economía circular de la Unión Europea.

2.1 Objetivos Específicos

- Proponer ideas de cómo implementar los requisitos de economía circular que ha establecido la Unión Europea para envases de plástico de uso agroalimentario.
- Analizar la relación entre los actores de la cadena de valor del sector de los envases de plásticos agroalimentarios.
- Analizar la implementación de buenas prácticas de sostenibilidad adoptadas por grandes empresas del sector de distribución agroalimentaria.
- Elaborar un plan para evaluar el rendimiento de las estrategias de economía circular en las empresas del sector agroalimentario, utilizando indicadores de transición circular.

Estado del arte

3.1 Antecedentes de la problemática

Con el fin de establecer los antecedentes del estudio, se realizó una revisión bibliográfica de estudios que han abordado el tema, encontrando una investigación realizada en España que destaca a la industria agroalimentaria como una de las actividades económicas más significativas en España, desempeñando un papel crucial en la economía del país. Durante el estado de alarma por la pandemia del COVID-19, esta industria ha sido reconocida como esencial, constituyendo aproximadamente el 16 % de la producción manufacturera total. En términos de consumo, en el año 2017, cada persona consumió un promedio de 751,30 kg de alimentos, generando alrededor de 102 mil millones de euros y contribuyendo con un 2,7 % al Producto Interno Bruto (PIB) nacional. Es importante destacar que, a nivel mundial, se desperdician enormes

cantidades de alimentos anualmente. Se estima que se desperdician alrededor de 1.300 millones de toneladas a nivel global, con 89 millones de toneladas en la Unión Europea y 8 millones de toneladas en España. Esta problemática pone de manifiesto la necesidad de abordar eficazmente la gestión de alimentos a lo largo de toda la cadena de suministro y consumo.

En tal sentido, aparece la economía circular, la cual se fundamenta en el principio de que en la naturaleza no existen residuos, ya que lo que es considerado desecho por un organismo se convierte en alimento o factor de producción para otro. Este enfoque circular debe extenderse a lo largo de toda la cadena agroalimentaria, desde el cultivo en el campo hasta la llegada al consumidor final, pasando por la industria alimentaria y los puntos de venta como supermercados. El rediseño de productos emerge como una tarea fundamental en este proceso. Durante esta fase, se pueden llevar a cabo innovaciones en los productos, reformulaciones, exploración de segundas utilidades, búsqueda de nuevos materiales y la creación de productos que se transformen en otros al final de su vida útil. Esta práctica no solo promueve la sostenibilidad ambiental, sino que también genera productos con un valor económico significativo, contribuyendo así a la economía circular (Donate, 2020).

En la industria alimentaria, se enfrenta a diversos problemas adicionales, como el despilfarro alimentario y los desechos orgánicos, así como la generación de una cantidad significativa de residuos plásticos de un solo uso que contaminan nuestros océanos. Esta iniciativa podría ser respaldada por las administraciones públicas y beneficiaría a todos, especialmente al consumidor final, quien es el más vulnerable en este contexto. Es crucial considerar estos cambios no solo desde la perspectiva medioambiental, sino también en relación con la salud del consumidor. Aspectos como la obesidad infantil, las alergias alimentarias y las intolerancias alimentarias son cuestiones que han suscitado gran preocupación en las autoridades sanitarias. Abordar estos problemas no solo tiene un impacto positivo en la salud pública, sino que también puede reducir la carga económica asociada a estas patologías, representando así un paso importante hacia una industria alimentaria más sostenible y saludable.

3.2 Economía circular

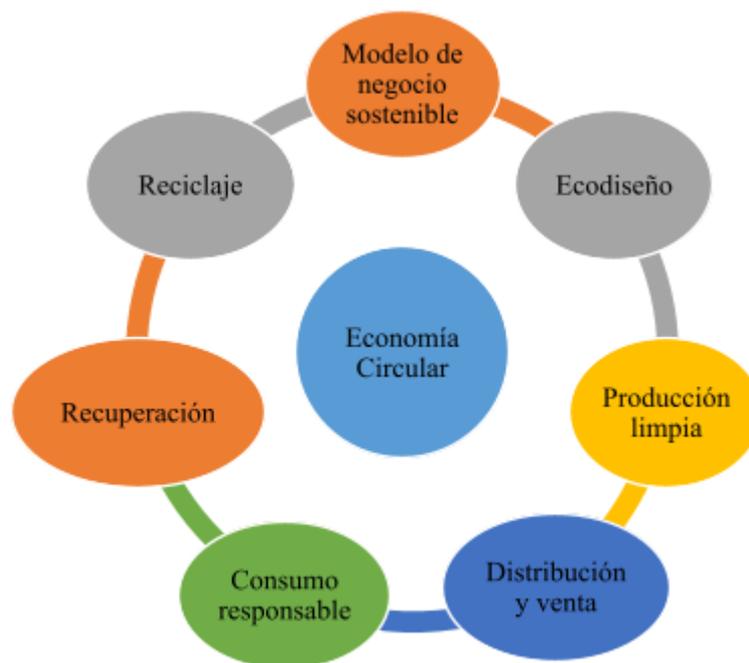
Economía circular es el concepto que describe un modelo económico cuyo objetivo es mantener los materiales, productos y componentes en procesos circulares. En este enfoque, dichos elementos pueden ser reintegrados a la cadena de valor una vez finalizada su vida útil, con el propósito de minimizar la pérdida de valor de los materiales. Asimismo, se destaca que la economía circular tiene una finalidad restaurativa y regenerativa, buscando que los productos, componentes y materias conserven su utilidad y valor máximo en todo momento.

La economía circular es un sistema económico y social que busca mantener el valor de los productos, materiales y recursos en la economía durante el mayor tiempo posible, reduciendo al mínimo la generación de residuos y fomentando la regeneración de los sistemas naturales (European Commission, 2015).

La economía circular se concibe como un modelo de producción que sigue un esquema circular, como su nombre indica, que abarca desde la extracción hasta el reciclado: extracción, diseño, producción, consumo y reciclado. En este modelo, se prioriza la reutilización y recuperación de los residuos, manteniendo el valor de los productos y materiales en uso durante el mayor tiempo posible.

El objetivo fundamental es reducir al máximo la generación de residuos. Este enfoque se alinea con la idea de cerrar los ciclos de producción y minimizar el impacto ambiental. La economía circular es un término económico derivado de la teoría de desarrollo sostenible, promovida por William McDonough, que propone un nuevo modelo económico orientado a la responsabilidad ambiental. Este enfoque tiene como objetivo proteger los recursos naturales y potenciar su valor dentro de un ciclo continuo. En esencia, la economía circular busca conservar materiales y productos en uso durante el máximo tiempo posible, extrayendo la utilidad máxima y reciclándolos al final de su vida útil. Este proceso es esencial para mejorar la eficiencia de los recursos y reducir la demanda de materias primas.

Figura 3. Modelo de Economía Circular



Fuente: Elaboración Propia

Para lograr el máximo valor de los recursos, es necesario redefinir todas las etapas del ciclo de producción, como se muestra en la Figura 1. Esto implica iniciar con un modelo de negocio sostenible, incorporar el ecodiseño, adoptar prácticas de producción limpia, optimizar la distribución y venta, promover el consumo responsable, implementar sistemas efectivos de recolección y participar en procesos de restauración. El objetivo es eliminar por completo los residuos mediante la implementación de procesos circulares. Este enfoque requiere la participación activa de todos los actores económicos, incluyendo empresas, consumidores y el gobierno, ya que todos desempeñan un papel fundamental en el impulso de este procedimiento.

Este innovador modelo económico se fundamenta en tres principios fundamentales, que se detallan a continuación:

Principio 1: Preservar y mejorar el capital natural. Este principio se cumple controlando el uso de los recursos limitados. En este contexto, no hay lugar para los desechos, ya que los productos están diseñados de manera que puedan ser fácilmente reutilizables, y cualquier remanente de los mismos puede volver a ser utilizado en la

medida de lo posible, gracias a tecnologías y procesos innovadores. Además, se promueven condiciones que favorecen la regeneración del capital natural.

Principio 2: Optimizar el rendimiento de los recursos. Este principio se centra en maximizar el rendimiento de los productos, materias primas y suministros. Se distingue entre componentes consumibles y duraderos en los productos. Los bienes consumibles están fabricados con nutrientes biológicos, no tóxicos y beneficiosos para el medio ambiente, mientras que los bienes duraderos no son aptos para ser devueltos a la biosfera; en cambio, están diseñados para ser reutilizados al final de su vida útil.

Principio 3: Mejorar la eficacia del sistema. Este principio busca aumentar la eficiencia del sistema mediante el uso de energías y materias primas renovables en el ciclo productivo. El objetivo es reducir la dependencia de combustibles fósiles y materias primas vírgenes, cuya extracción puede provocar contaminación.

3.2.1 La economía circular como estrategia de preservación del medioambiente

El aumento en la conciencia ambiental de la sociedad, impulsado en gran proporción por la preocupación sobre los efectos perjudiciales de las actividades humanas en el medio ambiente, ha generado un aumento en la necesidad de considerar la tributación ambiental e inspeccionar la economía circular. Este enfoque se basa principalmente en mejorar la eficiencia en el uso de los recursos naturales y en avanzar hacia un modelo de desarrollo sostenible y responsable a nivel global. La fiscalidad ambiental se presenta como una respuesta directa a la creciente preocupación por el cuidado del medio ambiente y el impacto adverso de nuestras acciones. Los ciudadanos son cada vez más conscientes de la importancia de proteger el entorno natural y de abordar problemas como el cambio climático y la contaminación causada por los desechos.

La preocupación aumenta sobre la inadecuada gestión de los desechos contaminantes debido a que afecta tanto en la salud humana como en el ecosistema y la biodiversidad. Por ejemplo, la acumulación de plásticos en los océanos ha generado graves consecuencias para la vida marina y la salud humana, debido a la ingesta de microplásticos presentes en la cadena alimentaria. Para abordar este problema, se han

puesto en marcha programas de acción ambiental mediante políticas públicas centradas en la conservación del medio ambiente. Para ello, la política fiscal se ha convertido en una herramienta primordial para fomentar cambios en los modelos de producción y consumo, así como para promover prácticas aún más sostenibles.

La implementación de impuestos ambientales, como el impuesto sobre envases de plástico de un solo uso, es una medida específica diseñada para reducir el uso de materiales contaminantes y promover alternativas más ecológicas. Estos impuestos tienen como objetivo incentivar tanto a las empresas como a los consumidores a elegir opciones más sostenibles. No obstante, la fiscalidad ambiental no se limita solo a la recaudación de impuestos. También sirve como una herramienta de política de gasto, destinando los fondos recaudados a la financiación de programas y proyectos de protección ambiental. Estos recursos se reinvierten en iniciativas como la promoción de energías renovables, la conservación de ecosistemas frágiles, la mejora de la gestión de residuos y el desarrollo de tecnologías limpias.

Además, la fiscalidad ambiental puede tener efectos positivos en la economía al fomentar la innovación y el desarrollo de tecnologías ecológicas. Al ofrecer incentivos económicos para adoptar prácticas respetuosas con el medio ambiente, se crean oportunidades de empleo y se fortalecen sectores económicos sostenibles. Actualmente, seguimos un modelo económico de "producir-consumir-desechar" que daña el medio ambiente y es insostenible debido a la limitación de los recursos naturales y la creciente demanda de materias primas. Desde el año 2010, la Unión Europea ha señalado que el principal objetivo de los impuestos ambientales es pasar del modelo lineal a una economía circular. Este enfoque busca mantener el valor de los recursos dentro del sistema económico el mayor tiempo posible, reutilizando materiales para evitar que salgan del ciclo de producción. Esta transición reduce la generación de nuevos residuos y promueve la sostenibilidad y la eficiencia en el uso de los recursos.

En enero de 2017, la Comisión publicó un informe sobre el progreso del plan de acción para la economía circular, subrayando los avances en la obtención de recursos y las estrategias empresariales innovadoras que podrían ayudar a alcanzar los objetivos europeos y acercarse a una economía circular. El informe menciona varias iniciativas, destacando la promoción de la incineración como una opción para gestionar residuos

urbanos, lo cual podría reducir la cantidad de desechos en las ciudades y generar energía localmente a partir de estos residuos. Las organizaciones no gubernamentales ambientales han enfatizado repetidamente que el principio fundamental de cualquier política de economía circular debe ser la reducción de la generación de residuos y su reutilización. En este marco, es crucial señalar que la estrategia europea de economía circular es parte de una transición hacia un nuevo modelo económico, que pretende transformar una economía lineal y perjudicial para el medio ambiente en un modelo circular.

Este enfoque de crecimiento y desarrollo económico circular debe brindar una ventaja competitiva a las empresas desde dos perspectivas: por un lado, a través de la innovación en los sectores productivos, y por otro, mediante la eficiencia en el consumo de energía y la adopción de fuentes energéticas sostenibles. Se concluye que es esencial transformar los hábitos de consumo actuales, adoptando una economía circular que se enfoque en la recuperación y regeneración de los recursos utilizados. Por consiguiente, las autoridades públicas desempeñan un papel crucial en promover este cambio de mentalidad en la sociedad, con el objetivo de impulsar la reutilización de residuos y establecer un sistema de recursos sostenible.

Por consiguiente, las nuevas Directivas del paquete de economía circular en el marco europeo han sentado las bases para la acción política de los Estados miembros. Específicamente, la Directiva (UE) 2019/904 del Parlamento Europeo y del Consejo, promulgada el 5 de junio de 2019, ha sido objeto de atención durante este período al proponer medidas que se basan en una estrategia dual para mitigar el impacto de ciertos productos de plástico en el medio ambiente. Estas medidas apuntan a reducir la venta de productos de plástico no reutilizables y a restringir o prohibir una lista de productos para los cuales existen alternativas amigables con el medio ambiente, como los fabricados con plástico oxodegradable, bastoncillos, cubiertos, platos, pajitas (excepto para uso médico), agitadores de bebidas, palos de globos, recipientes de alimentos y bebidas, tazas y vasos de polietileno expandido.

Posteriormente, en diciembre de 2019, la Comisión Europea introdujo el "European Green Deal", una propuesta ambiciosa cuyo objetivo principal es lograr la neutralidad climática en Europa y preservar el medio ambiente. Dentro de esta iniciativa

se encuentra el Nuevo Plan de Acción para la Economía Circular para una Europa más limpia y competitiva, también conocido como "Plan de Economía Circular 2.0", el cual se enfoca en abordar los desafíos vinculados con los plásticos y microplásticos. Este plan establece estándares de biodegradabilidad y fomenta la implementación de incentivos fiscales.

Los plásticos y microplásticos se presentan como uno de los mayores desafíos medioambientales de nuestra era, y la estrategia de la economía circular 2.0 tiene como meta enfrentar este desafío promoviendo materiales más amigables con el medio ambiente y eliminando gradualmente los productos de plástico de un solo uso. Además, esta iniciativa establece estándares de biodegradabilidad y compostabilidad para asegurar la seguridad ambiental de los productos. Para alcanzar estos objetivos, resulta crucial la implementación de incentivos fiscales que impulsen la adopción de prácticas de producción y consumo más eficientes, así como el desarrollo de alternativas sostenibles a los materiales y productos plásticos desechables. En última instancia, el éxito de estas medidas estará determinado por la colaboración y el compromiso de todos los sectores de la sociedad.

El 30 de marzo de 2022, la Comisión Europea presentó una serie de nuevas medidas vinculadas a la economía circular, entre las cuales se destaca una iniciativa crucial para abordar el problema de los microplásticos. Esta iniciativa tiene como propósito establecer estándares mínimos de eficiencia energética, circularidad y reducción de la huella ambiental y climática de los productos, con el objetivo de fomentar la innovación y la implementación de prácticas más sostenibles en el diseño y la producción de productos en toda Europa. A nivel nacional, cobra una relevancia significativa el Plan Nacional de Recuperación, Transformación y Resiliencia, el cual incluye una sección específica dedicada a la economía circular dentro de su tercer componente, conocido como Transformación ambiental y digital del sistema agroalimentario y pesquero. El principal objetivo de este componente es adaptar y reestructurar el sector agroalimentario para enfrentar los desafíos generados por la globalización, la digitalización y el cambio climático, así como para satisfacer las demandas de una población cada vez más preocupada por la sostenibilidad en la producción y la calidad alimentaria.

Las medidas propuestas tienen como principal objetivo mejorar la gestión sostenible de los suelos agrícolas, promover la digitalización y la economía circular, y actualizar los sistemas de riego para reducir tanto el consumo de recursos naturales como los insumos agrícolas. Todo esto contribuirá a mejorar la competitividad y la sostenibilidad del sector agrario. En lo que respecta a la pesca, se busca fortalecer la Red de Reservas Marinas, impulsar la investigación en pesca y oceanografía, combatir la pesca ilegal y facilitar inversiones para modernizar esta actividad.

3.2.2 Responsabilidad sostenible de las cadenas de suministro

La sostenibilidad se puede describir como la habilidad para cubrir las demandas tanto de las generaciones presentes como de las que vendrán, considerando la satisfacción de las necesidades de todas las partes involucradas, como empleados, clientes y otros interesados. En este sentido, la sostenibilidad social está asociada con la gestión de los aspectos relacionados con la supervivencia a largo plazo de las organizaciones, utilizando prácticas sostenibles que involucren a todas las partes interesadas. Existe una amplia gama de enfoques para integrar estrategias que persigan objetivos sociales, económicos y ambientales dentro de una empresa. Esto implica coordinar eficazmente procesos para mejorar el desempeño económico a largo plazo tanto de la empresa individual como de sus cadenas de suministro. Estos enfoques se conocen comúnmente como el Triple Balance, que busca desarrollar proveedores para los fabricantes con el fin de mejorar su desempeño ambiental. Otro concepto relacionado es la Responsabilidad Social Corporativa (RSC).

En el estudio del progreso sostenible de las empresas, se consideran diversos aspectos en tres dimensiones principales: económica, social y ambiental. En la dimensión económica se incluyen elementos como los costes de producción, logística, de calidad y no calidad, entre otros. La dimensión social abarca aspectos relacionados con el cuidado de los recursos humanos, la salud, la satisfacción de empleados y clientes. Finalmente, la dimensión ambiental se enfoca en la conservación de los recursos naturales, la preservación de la biodiversidad, la producción sostenible y la gestión adecuada de los residuos. La responsabilidad social sirve como un incentivo para que los actores en la cadena de suministro colaboren en la búsqueda de beneficios adicionales, cumpliendo con cada estrategia implementada mediante una Dinámica de

Sistemas (SD) de un solo producto. Las organizaciones deben buscar constantemente formas de mejorar la eficiencia de sus proveedores, aumentando la cantidad de empleados y utilizando las materias primas de manera más eficaz.

La sostenibilidad empresarial implica atender las demandas de todas las partes interesadas de una organización, ya sean directas o indirectas, como accionistas, comunidad, clientes y empleados. En vista de las conversaciones sobre problemas sociales en las cadenas de suministro, es esencial tener una comprensión clara de cómo afrontarlos y cómo las empresas deben responder de manera socialmente responsable a las partes interesadas para obtener una ventaja sostenible. Por ende, la Responsabilidad Social Corporativa en las Cadenas de Suministro (RSCS) necesita un enfoque gerencial centrado en la comunicación efectiva, la confianza, la honestidad, la transparencia y el beneficio mutuo para todos los involucrados en la cadena de suministro. Esta colaboración en la cadena de suministro representa una táctica para trabajar en conjunto, tanto a nivel individual como empresarial, para abordar los problemas y alcanzar el éxito en conjunto. Las cadenas de suministro socialmente responsables buscan principalmente optimizar los recursos, mejorar constantemente las condiciones laborales y fomentar el bienestar general.

3.2.2.1 Principios del desarrollo de cadenas de valor alimentarias sostenibles.

El desarrollo de Análisis de Cadenas de Valor Agroalimentarias (CVAS) adopta un enfoque completo que identifica las causas subyacentes y entrelazadas que impiden que los actores de las cadenas de valor aprovechen las oportunidades disponibles. El proceso de desarrollo de Análisis de Cadenas de Valor Agroalimentarias (CVAS) requiere un enfoque específico que abarque la evaluación de la situación, la formulación de estrategias y planes de apoyo, y la evaluación de las implicaciones en el desarrollo. Estos aspectos se reflejan en 10 principios interconectados (ver Figura 5). En lugar de simplemente identificar una serie de limitaciones, muchas de las cuales pueden ser ya conocidas, y luego recomendar soluciones individuales para cada una, el enfoque adoptado por el desarrollo de CVAS es holístico. Busca comprender las causas subyacentes y entrelazadas que explican por qué los actores de las cadenas de valor no aprovechan las oportunidades disponibles.

Figura 4. Principios del desarrollo de cadenas de valor alimentarias sostenibles



Fuente: FAO (2018)

Los 10 principios se organizan en tres fases que forman un ciclo continuo de progreso. En la primera fase, conocida como evaluación del rendimiento, se examina la Cadena de Valor Agroalimentaria (CVA) mediante la evaluación de los resultados económicos, sociales y medioambientales actuales en relación con una visión futura (principios 1, 2 y 3). Los programas de desarrollo de CVAS deben dirigirse hacia aquellas cadenas de valor que presenten las mayores discrepancias entre su desempeño actual y su potencial.

En la fase dos, conocida como comprensión del desempeño, se identifican los factores primordiales que inciden en el rendimiento (o las razones detrás del bajo rendimiento) al considerar tres aspectos fundamentales: las conexiones entre las partes involucradas en la cadena de valor y sus actividades, tanto entre sí como con los contextos económico, social y ambiental (Principio 4); los elementos que influyen en el comportamiento de las diversas partes interesadas en sus interacciones comerciales (Principio 5); y cómo se valora el producto en los mercados finales (Principio 6).

En la fase tres, denominada como optimización del desempeño, se sigue un ordenamiento lógico de pasos fundamentados en el análisis realizado en la etapa anterior: se formula una visión concreta y realista acompañada de una estrategia para el desarrollo de la CVA que tenga el respaldo de las partes involucradas (Principio 7); se eligen las acciones de mejora y las colaboraciones multilaterales que respalden la estrategia y puedan lograr el nivel de impacto esperado (principios 8, 9 y 10).

3.2.2.2 Prácticas de responsabilidad sostenible de cadenas de suministro.

Durante los últimos años, la Responsabilidad Social Corporativa en las Cadenas de Suministro (RSCS) ha sido objeto de un importante análisis e investigación. Varios autores han examinado la relevancia de las partes interesadas en el contexto de la sostenibilidad, así como los diversos enfoques y métodos de análisis utilizados para abordar los cambios dentro de cada organización. Además, se ha destacado la importancia de establecer estándares para los proveedores con el fin de prevenir posibles incumplimientos, mediante la implementación de programas de inspección y verificación. Estos estudios también han identificado que las organizaciones pueden adoptar diversas estrategias de gestión de RSCS para garantizar el cumplimiento de los requisitos y aprovechar la capacidad de los proveedores para resolver los desafíos relacionados con la RSCS. De esta manera, se busca fomentar una cultura de responsabilidad social entre los proveedores, promoviendo así prácticas comerciales más éticas y sostenibles (Cogollo & Ruíz, 2019).

Las prácticas de Responsabilidad Social Corporativa en las Cadenas de Suministro (RSCS) son aplicables independientemente del tamaño de las organizaciones. Para avanzar hacia modelos más sostenibles en las cadenas de suministro, se requiere la implementación de códigos de conducta, la consideración de preocupaciones sociales y la colaboración entre todas las partes interesadas involucradas. Además de estas iniciativas, se han desarrollado diversos enfoques de RSCS, como el establecimiento de programas de certificación para los proveedores. Estos programas integran criterios sociales en la evaluación de las prácticas de responsabilidad social, lo que conlleva beneficios a largo plazo, una mejora en la eficiencia de la gestión de la cadena de suministro y un mayor valor agregado para los clientes en términos operativos. Es importante destacar que el fortalecimiento de las

capacidades de los proveedores tiene un impacto directo en la mejora de las operaciones de producción o servicios en toda la cadena de suministro. Esto significa que al invertir en la capacitación y desarrollo de los proveedores, se pueden obtener mejoras significativas en la calidad, la eficiencia y la sostenibilidad de las operaciones en general (Cogollo & Ruíz, 2019).

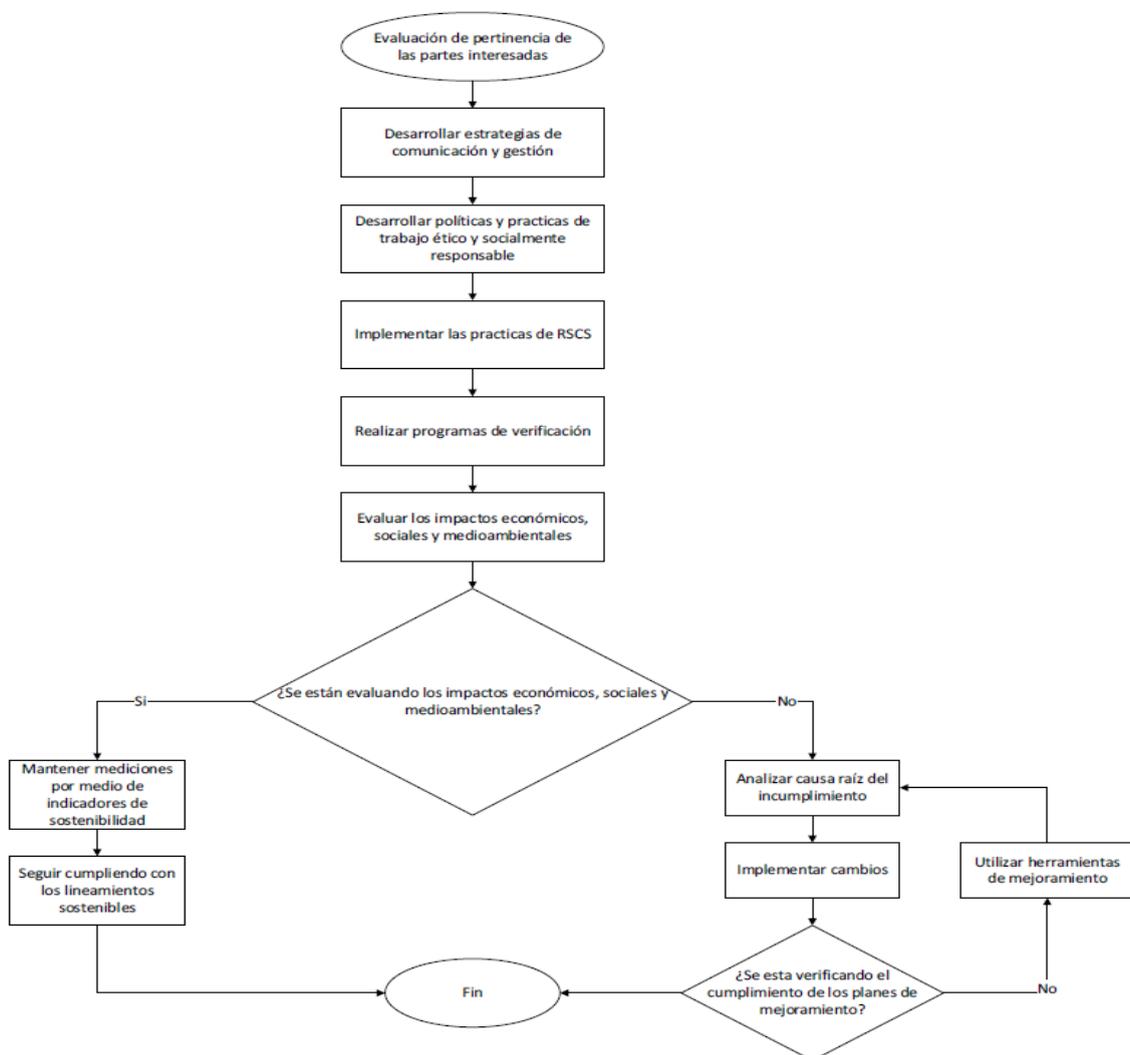
La inclusión de compras ambientalmente responsables como parte de las estrategias de Responsabilidad Social Corporativa en las cadenas de suministro conlleva beneficios sostenibles, principalmente en términos económicos y sociales. Varios estudios respaldan la idea de que las prácticas de RSCS están asociadas positivamente con el rendimiento financiero de las organizaciones. En términos generales, se ha demostrado empíricamente que estas prácticas pueden generar impactos positivos en la logística inversa y, además, impulsar la competitividad de las empresas. La efectividad en la coordinación de la cadena de suministro y el rendimiento productivo de la organización proyectan una sensación importante de sostenibilidad a lo largo de toda la cadena de suministro. De esta manera, las prácticas de Responsabilidad Social Corporativa (RSC) influyen en las actitudes y respuestas tanto de proveedores como de clientes, y pueden ser incorporadas dentro de los esfuerzos conjuntos con otros impulsores de ventas, como el marketing y la publicidad.

Los requisitos de cumplimiento ambiental establecidos por los compradores para sus proveedores, junto con las prácticas de gestión del ciclo de vida del producto, generan beneficios positivos tanto en términos sociales como ambientales. A través de la Responsabilidad Social Corporativa en la Cadena de Suministro (RSCS), es posible identificar problemas sociales y su impacto en el rendimiento general de la cadena de suministro. Sin embargo, la sostenibilidad social en la cadena de suministro enfrenta desafíos debido a procesos y productos que generan impactos negativos a largo plazo, especialmente entre las partes interesadas involucradas. Por lo tanto, para desarrollar una gestión sostenible efectiva, las organizaciones y sus cadenas de suministro deben integrar requisitos sostenibles en la evaluación, selección y contribución de proveedores, considerando aspectos sociales importantes como el respeto a los derechos humanos y las condiciones laborales adecuadas.

3.2.2.2 Metodología para la implementación de prácticas de RSCS.

La figura 2 presenta la metodología sugerida para la incorporación de prácticas de Responsabilidad Social Corporativa en la Cadena de Suministro (RSCS). Esta propuesta se fundamenta en los aportes teóricos y prácticos de la RSCS identificados durante la revisión de la literatura. Esta metodología actúa como un punto de partida para la aplicación ulterior del concepto investigado en una cadena de suministro particular (Cogollo & Ruíz, 2019).

Figura 5. Implementación de prácticas de RSCS



Fuente: Cogollo & Ruíz (2019)

Evaluar partes interesadas pertinentes: La metodología inicia con la evaluación de las partes interesadas relevantes en la cadena de suministro, una tarea especialmente

crucial en cadenas con numerosos socios, donde gestionar las prácticas de RSCS en todos ellos puede ser desafiante. Por ello, es necesario identificar y seleccionar cuidadosamente las partes interesadas pertinentes para asegurar resultados positivos. Esto se logra mediante el uso de metodologías cuantitativas adecuadas.

Desarrollar estrategias de comunicación y gestión: Es esencial desarrollar estrategias de comunicación y gestión de RSCS dirigidas a sensibilizar y comprometer a todos los miembros de la cadena de suministro seleccionados en la etapa previa.

Desarrollar e implementar políticas y prácticas de RSCS: La empresa principal desarrolla y ejecuta políticas y prácticas de RSCS mediante mecanismos de cooperación que facilitan su rápida y efectiva adopción en un plazo definido y adaptado a las necesidades de cada parte interesada. Es crucial establecer y aplicar objetivos e indicadores de desempeño sostenible que sean consensuados y compartidos entre todas las partes involucradas.

Verificar la implementación: Luego de haber implementado las medidas, se lleva a cabo una verificación para asegurar el cumplimiento, evaluando los indicadores económicos, sociales y ambientales acordados previamente. Si los resultados son favorables, se continúa con los procedimientos establecidos hasta el próximo ciclo de revisión. En caso de que se detecten incumplimientos, se realiza un análisis exhaustivo de las causas subyacentes y se aplican los cambios necesarios (correcciones y/o acciones correctivas) para garantizar el logro de los objetivos de sostenibilidad en la próxima verificación.

Retroalimentación y mejora: Los resultados obtenidos en la evaluación anterior proporcionan información para el siguiente período de implementación, con el propósito de abordar cualquier efecto residual en áreas donde el desempeño aún no haya sido completamente satisfactorio y de actualizar las políticas, objetivos e indicadores pertinentes. Este enfoque implica un proceso continuo de mejora, reflejando el compromiso con la responsabilidad sostenible en toda la cadena de suministro.

Verificar la implementación: Una vez finalizado el período de implementación, se procede a verificar el cumplimiento mediante la evaluación de los indicadores económicos, sociales y ambientales acordados previamente. Si los resultados son favorables, se mantienen los controles y protocolos existentes hasta la próxima revisión.

Sin embargo, en caso de incumplimiento, se realiza un análisis exhaustivo de las causas subyacentes y se implementan cambios, ya sea correcciones o acciones correctivas, para asegurar el cumplimiento de los objetivos de sostenibilidad en la siguiente etapa de verificación.

Retroalimentación y mejora: La retroalimentación y mejora se basan en utilizar los resultados de la evaluación anterior como guía para el siguiente período de ejecución. Su propósito es eliminar cualquier efecto residual en áreas donde el desempeño no haya sido completamente satisfactorio y actualizar las políticas, objetivos e indicadores para reflejar un proceso continuo de mejora desde la perspectiva de la responsabilidad sostenible en la cadena de suministro.

3.3 Plástico

La palabra 'plástico' se refiere a un material elaborado a partir de elementos orgánicos, sintéticos o semisintéticos que, mediante el calor o la presión, muestra la capacidad de ser maleable, es decir, de adaptarse y cambiar su forma sin perder su estructura original. El Fondo Mundial para la Naturaleza ha adoptado esta definición para el plástico, considerando su durabilidad y resistencia a la degradación, lo cual subraya la influencia humana en su ciclo de vida.

En la última década, la producción de plástico ha superado todos los registros históricos de la humanidad. España se sitúa como el cuarto país de la Unión Europea con mayor demanda de plástico, lo que plantea una seria preocupación: si no abordamos este problema pronto, se proyecta que para 2050 habrá más plásticos que peces en el océano. Es esencial tomar medidas urgentes, como fomentar el reciclaje y reducir el consumo de plásticos en nuestra vida diaria. Esto implica acciones concretas, como evitar solicitar bolsas en el supermercado, reducir la compra de productos envasados y optar por adquirir productos a granel. En definitiva, es necesario cambiar nuestros hábitos de consumo y concienciarnos sobre la importancia de preservar el medio ambiente (Sameh, Elsamahy, & Al-Tohamy, 2021).

Los objetos cotidianos suelen ser fuentes potenciales de contaminación, pero el plástico destaca como uno de los más preocupantes. Su presencia omnipresente en nuestra vida diaria es uno de los aspectos más importantes y problemáticos. Nuestros

hábitos de consumo han contribuido a que el plástico se haya vuelto tan ubicuo que es difícil imaginar nuestra vida sin él. Debido a su bajo costo, ligereza y facilidad de producción, el plástico se fabrica en cantidades masivas por diversas industrias. Los seres humanos lo consumen ampliamente en su vida diaria y a menudo lo desechan de manera inapropiada, lo que resulta en volúmenes alarmantes de plástico que terminan en los océanos y mares. Según un informe de ONU Medio Ambiente, se proyecta que para el año 2050 habrá alrededor de 12 mil millones de toneladas de desechos plásticos dispersos en vertederos, mares y océanos (Penghui, Xiaodan, & Min Su, 2021).

El principal desafío radica en el tiempo que el plástico tarda en degradarse, lo cual varía según diversos factores como el entorno, los componentes y el tipo de plástico. Por ejemplo, las bolsas de plástico hechas de polietileno pueden llevar en torno a 150 años para descomponerse por completo:

- Las bolsas de plástico hechas de polietileno pueden requerir aproximadamente 150 años para completar su descomposición por completo.
- Las botellas de plástico pueden tardar hasta mil años en degradarse por completo
- Los platos y vasos de plástico pueden tardar hasta 50 años en degradarse completamente.
- Los globos que se utilizan habitualmente en fiestas y celebraciones pueden tardar hasta 60 meses en degradarse por completo, mientras que los mecheros pueden tardar hasta 100 años.
- Las suelas de los calzados pueden tardar entre 10 y 50 años en degradarse por completo.

Es importante destacar que los plásticos no son inherentemente malos, ya que ofrecen diversas ventajas, como la protección y seguridad de los alimentos, entre otros usos. El problema radica en la gestión de los desechos plásticos, especialmente cuando gran parte de ellos terminan en el mar, lo que genera una contaminación ambiental significativa y de rápido crecimiento. Es evidente que el tema del uso del plástico ha ganado relevancia en la sociedad actual, lo que ha llevado a la implementación de diversas medidas para reducir su consumo y promover alternativas más sostenibles. Entre estas medidas se encuentra el uso de bolsas biodegradables en lugar de las convencionales para hacer compras, la sustitución de pajitas de plástico por opciones de

cartón o metal, y la adopción de bolsas degradables que se descomponen más rápidamente en el medio ambiente. Estas iniciativas buscan mitigar el impacto ambiental negativo asociado al uso excesivo de plástico y fomentar prácticas más responsables en la sociedad (Bishop & Styles, 2020).

3.3.1 Tipos de plástico más comúnmente usados en envases agroalimentarios

Tereftalato de Polietileno (PET o PETE):

El Tereftalato de Polietileno, comúnmente conocido como PET o PETE por sus siglas en inglés (Polyethylene Terephthalate), es un tipo de polímero termoplástico ampliamente utilizado en la fabricación de envases y envoltorios debido a sus propiedades físicas y químicas favorables. Este material se caracteriza por su transparencia, resistencia, ligereza y versatilidad, lo que lo hace ideal para una variedad de aplicaciones. El PET se produce mediante la polimerización del etileno glicol y del ácido tereftálico, resultando en una resina que puede ser moldeada fácilmente mediante procesos de extrusión, inyección o soplado. Una de las características más destacadas del PET es su capacidad para ser reciclado y reutilizado, lo que lo convierte en una opción preferida en la industria de envases, donde se utiliza principalmente para la fabricación de botellas de bebidas, envases de alimentos, recipientes de productos de cuidado personal y productos farmacéuticos (Yani, Rosiliani, Khona'ah, & and Almahdini, 2020).

Las propiedades del PET son, en realidad, beneficiosas para este material. Su claridad y brillo lo convierten en una opción muy adecuada para envases de alimentos, bebidas y recipientes, ya que permite una visualización clara del contenido y su estado. La capacidad del PET para actuar como una barrera frente a diversos gases también facilita la conservación de sólidos y líquidos en su interior, manteniendo su frescura. Además, es resistente, flexible y liviano, lo que significa que los envases de PET pueden pesar aproximadamente veinte veces menos que su contenido. La resistencia al calor es otra ventaja significativa, ya que el PET puede soportar el calor del microondas, por ejemplo.

Para iniciar el proceso de reciclaje del tereftalato de polietileno o PET, se lleva a cabo su separación de otros materiales y se procede con su limpieza. Luego, el PET se tritura y se somete a un nuevo lavado. Posteriormente, las escamas de plástico resultantes, ya limpias y secas, pasan por un proceso de extrusión bajo cierta temperatura y presión para obtener un producto renovado. El resultado de este proceso es el PET reciclado o RPET, el cual puede ser reutilizado en una variedad de envases, aunque no en aquellos destinados para la industria alimentaria (Nisticó, 2020).

Polietileno de Alta Densidad (HDPE):

El Polietileno de Alta Densidad (HDPE, por sus siglas en inglés) es un tipo de polietileno caracterizado por su alta densidad molecular y estructura lineal. Es un plástico versátil y resistente que se utiliza en una amplia gama de aplicaciones debido a sus propiedades físicas y químicas favorables. El HDPE se destaca por su alta resistencia a la tracción, a la abrasión, a los impactos y a la deformación. Además, es resistente a la humedad, a los productos químicos y a la corrosión, lo que lo hace adecuado para aplicaciones en entornos adversos. Es un material ligero, fácil de procesar y reciclar. Entre los usos más comunes del HDPE se encuentran (Chaudhary & Vijayakumar, 2020):

- Envases y recipientes: se utiliza en la fabricación de botellas, bidones, envases para alimentos y bebidas, así como recipientes para productos químicos y detergentes debido a su resistencia y barrera contra la humedad y los productos químicos.
- Tuberías y conducciones: es ampliamente utilizado en la fabricación de tuberías para sistemas de agua potable, alcantarillado, riego, gas y telecomunicaciones debido a su resistencia a la corrosión y su durabilidad.
- Envases industriales: se emplea en la fabricación de contenedores y tambores industriales para el almacenamiento y transporte de productos químicos, aceites, lubricantes y otros líquidos.
- Envases para productos cosméticos y de cuidado personal: debido a su capacidad para proteger los productos de la luz, la humedad y los productos químicos, se utiliza en la fabricación de envases para cremas, champús, geles y otros productos de belleza.

- Juguetes y productos recreativos: el HDPE se utiliza en la fabricación de juguetes, juegos infantiles, muebles de exterior y otros productos recreativos debido a su resistencia y durabilidad.

El Polietileno de Alta Densidad (HDPE) es reconocido por su habilidad de ser reciclado repetidamente, lo que podría ser una opción sostenible. Esto también ofrece posibilidades para incorporar material reciclado en la cadena de suministro, contribuyendo así a su sostenibilidad. La habilidad de reducir el peso de las botellas de HDPE y su versatilidad para ser utilizadas como botellas monolayer para leche pasteurizada o como botellas coextruidas con capas de barrera para leche UHT o esterilizada, lo hacen versátil y fácil de emplear. En el ámbito de la innovación, el HDPE posibilita importantes progresos en diseño y producción. Por ejemplo, se ha conseguido disminuir el peso de las botellas en un 25 % respecto a las botellas convencionales, y en el Reino Unido, las botellas de HDPE ahora incluyen hasta un 15 % de material reciclado. Estos desarrollos evidencian la capacidad del HDPE para alcanzar los objetivos de sostenibilidad y eficiencia en la industria actual.

Policloruro de Vinilo (PVC):

El Policloruro de Vinilo (PVC) es un tipo de plástico que se caracteriza por su versatilidad y amplio rango de aplicaciones. Es un material sintético producido a partir de la polimerización del monómero de cloruro de vinilo. El PVC es conocido por su durabilidad, resistencia al impacto, impermeabilidad y bajo costo, lo que lo hace popular en una variedad de industrias y productos. Este material se utiliza en la fabricación de una amplia gama de productos, incluyendo tuberías, ventanas, puertas, revestimientos de suelos, cables eléctricos, juguetes, envases, entre otros. Su versatilidad se debe a la capacidad de ser moldeado en diferentes formas y tamaños, así como a su capacidad para resistir la corrosión, la humedad y los productos químicos (Ambrières, 2019).

A pesar de sus beneficios, el PVC también presenta desafíos ambientales debido a la liberación de productos químicos tóxicos durante su producción, uso y eliminación. La incineración del PVC puede liberar gases peligrosos, como el cloruro de hidrógeno y

las dioxinas, que pueden ser dañinos para la salud humana y el medio ambiente. Por lo tanto, su manejo adecuado y la implementación de prácticas de reciclaje son importantes para mitigar su impacto negativo. El PVC, conocido como policloruro de vinilo, ocupa consistentemente el segundo o tercer lugar como el plástico más empleado a nivel mundial. Cada año se produce una cantidad que supera las 25 millones de toneladas, y España se sitúa como el cuarto país de la Unión Europea con una alta demanda de este material plástico.

Polietileno de Baja Densidad (LDPE)

El polietileno de baja densidad (LDPE) es un tipo de polietileno caracterizado por tener una densidad menor en comparación con otros tipos de polietileno. Es un material plástico ampliamente utilizado en diversas aplicaciones debido a sus propiedades de flexibilidad, resistencia y transparencia. Se utiliza comúnmente en la fabricación de bolsas de plástico, películas de embalaje, envoltorios de alimentos, juguetes y botellas de plástico, entre otros productos. El LDPE es conocido por su capacidad de moldeo fácil y su resistencia al agua, lo que lo hace adecuado para aplicaciones que requieren flexibilidad y protección contra la humedad. Además, es un material reciclable, lo que lo convierte en una opción más sostenible en comparación con otros plásticos (Aguirre, Allen, & Bai, 2022).

El polietileno de baja densidad (PEBD o LDPE) se destaca por su flexibilidad, lo que lo convierte en un material ideal para una amplia gama de aplicaciones. Se utiliza comúnmente en la fabricación de bolsas y sacos de plástico, tanto para uso en supermercados como para la eliminación de residuos, así como en la producción de películas transparentes para uso doméstico e industrial. Además de ser utilizado en bolsas y películas, el PEBD/LDPE se emplea en la producción de diversos artículos, como cañerías, juguetes, alambres conductores (cables), recipientes y tapas y/o tapones de plástico, revestimientos aislantes para cartones de leche, envases de detergentes y productos químicos, así como componentes de automóviles, entre otros. Es frecuente hallar envases empleados en la industria cosmética y sanitaria fabricados con este tipo de polietileno.

Por otro lado, el polietileno de alta densidad (PEAD o HDPE) es apreciado por sus propiedades que lo hacen adecuado para una amplia gama de aplicaciones. Se utiliza

en la fabricación de tuberías, garrafas para productos de limpieza, tapones de envases diversos y muebles de plástico como mesas y sillas.

Polipropileno (PP):

El polipropileno (PP) es un tipo de plástico ampliamente utilizado en diversas aplicaciones debido a sus propiedades únicas y versatilidad. Es conocido por su resistencia a la humedad, los productos químicos y la abrasión, lo que lo hace adecuado para una amplia gama de productos y procesos industriales. El PP se utiliza comúnmente en la fabricación de envases para alimentos y bebidas, como botellas, recipientes y tapas, debido a su capacidad para resistir la humedad y mantener la frescura de los alimentos. También se emplea en la fabricación de fibras textiles, como alfombras, cuerdas y tejidos no tejidos, debido a su durabilidad y resistencia al desgaste. Además, el polipropileno se utiliza en la industria automotriz para fabricar componentes como parachoques, paneles de puertas y rejillas de ventilación debido a su resistencia a los impactos y la corrosión. También se encuentra en productos de consumo diario, como muebles de jardín, juguetes, envases de cosméticos y productos médicos, como jeringas y recipientes para medicamentos (Cruz & Boudaoud, 2020).

Poliestireno (PS)

El poliestireno (PS) es un tipo de plástico ampliamente utilizado en numerosas aplicaciones debido a sus propiedades únicas y versatilidad. Es conocido por ser ligero, rígido, transparente y fácilmente moldeable, lo que lo hace adecuado para una amplia gama de productos y procesos industriales. Una de las aplicaciones más comunes del poliestireno es en la fabricación de envases y recipientes desechables, como vasos, platos, bandejas y envases para alimentos, debido a su bajo costo y facilidad de fabricación. También se utiliza en la fabricación de envases para productos electrónicos y cosméticos, así como en la producción de juguetes, envases de CD y DVD, y productos de papelería.

Además, el poliestireno expandido (EPS), conocido comúnmente como "espuma de poliestireno" o "corcho blanco", se utiliza en la construcción como aislante térmico y acústico, así como en la fabricación de envases protectores para el transporte de productos frágiles debido a su ligereza y capacidad para absorber impactos. A pesar de

sus muchas aplicaciones y beneficios, el poliestireno también ha sido objeto de preocupación debido a su impacto ambiental. Es un material no biodegradable y puede tardar cientos de años en descomponerse en el medio ambiente, lo que ha llevado a esfuerzos para reducir su uso y promover alternativas más sostenibles.

3.3.2 Tipos de envases de plástico de uso agroalimentario

Para garantizar la protección y preservación de la inocuidad y calidad de los alimentos, es indispensable envasarlos. Aunque existen varios materiales disponibles para el envasado de alimentos, los plásticos se consideran uno de los materiales más idóneos para esta tarea. Los plásticos más destacados en este contexto son el polietileno (PE), el polipropileno (PP), el poliestireno (PS), el polietilentereftalato (PET) y el policloruro de vinilo (PVC). Todos estos materiales pertenecen a la categoría de termoplásticos, lo que significa que tienen la capacidad de ser moldeados repetidamente mediante la aplicación de calor. Además, estos plásticos son reciclables, lo que contribuye a la sostenibilidad ambiental. Son versátiles en términos de procesamiento, ya que pueden ser moldeados mediante diversas técnicas como el soplado, la extrusión o el termoformado. A continuación se presentan algunos ejemplos de envases plásticos comúnmente utilizados para diferentes tipos de productos alimentarios:

Polietileno (PE):

- Bolsas de plástico: utilizadas para envasar alimentos secos como cereales, harinas, legumbres, etc.
- Bolsas de congelación: ideales para almacenar alimentos congelados como carnes, pescados, verduras, etc.
- Película de plástico retráctil: se utiliza para envolver alimentos frescos como carnes, quesos, frutas y verduras.

Polipropileno (PP):

- Envases para alimentos precocinados: recipientes resistentes al calor que se utilizan para envasar comidas preparadas, como platos cocinados o ensaladas listas para consumir.

- Envases para salsas y aderezos: botellas y contenedores que son ideales para envasar salsas, aderezos para ensaladas, ketchup, mostaza, etc.

Poliestireno (PS):

- Envases para alimentos frescos: bandejas y envases de poliestireno expandido (corcho blanco) que se utilizan para envasar carne fresca, pescado, frutas y verduras en los supermercados.
- Vasos y recipientes desechables: utilizados para envasar alimentos preparados para llevar, como sopas, helados, ensaladas, etc.

Polietilentereftalato (PET):

- Botellas de bebidas: ampliamente utilizadas para envasar refrescos, agua, jugos, té embotellado, etc.
- Envases para productos lácteos: se utilizan para envasar leche, jugos de frutas, yogurt, etc.
- Envases para alimentos envasados al vacío: utilizado para envasar productos como carne envasada al vacío, quesos, etc.

Policloruro de vinilo (PVC):

- Envases para quesos y embutidos: se utilizan para envasar y almacenar quesos, embutidos y otros productos cárnicos.
- Envases para productos enlatados: se utilizan para envasar alimentos enlatados como salsas, conservas de frutas, etc.

Definición de Reciclaje, Compost, Biodegradable y Oxodegradable:

1. Reciclaje: Se le dice reciclaje a toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno.
2. Compost: Se le denomina Compost al material orgánico higienizado y estabilizado obtenido a partir del tratamiento controlado biológico aerobio y termófilo de residuos biodegradables recogidos separadamente.
3. Biodegradable: Denominado así al material capaz de sufrir descomposición física o biológica, de modo que, en último término, se descompone en dióxido

de carbono (CO₂), biomasa y agua, y que, conforme a las normas europeas en materia de envases, es valorizable mediante compostaje y digestión anaerobia.

4. Oxodegradable: Se le conoce así a los materiales que incluyen aditivos, los cuales mediante oxidación, provocan la fragmentación del material plástico en microfragmentos o su descomposición química.

Fuente: Ley 2 de 2022 – Residuos y suelos contaminados

3.4 Determinación de los requisitos que ha establecido la Unión Europea para envases de uso agroalimentario.

3.4.1 Directiva (UE) 2019/904 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019, relativa a la reducción del impacto de determinados productos de plástico en el medio ambiente.

La Directiva 2019/904, emitida el 12 de junio de 2019 por la Unión Europea, tiene como objetivo principal la mitigación del impacto ambiental ocasionado por ciertos productos de plástico, especialmente aquellos de un solo uso, que contribuyen significativamente a la contaminación plástica en los océanos y otros ecosistemas. Esta normativa presenta una serie de medidas destinadas a abordar esta problemática, que incluyen la prohibición de ciertos productos plásticos de un solo uso, la implementación de esquemas de responsabilidad extendida del productor, la promoción de alternativas sostenibles y la concienciación pública sobre los efectos adversos de la contaminación plástica. La Directiva 2019/904 tiene como objetivo fundamental enfrentar el desafío de la contaminación plástica desde su punto de origen, impulsando el cambio hacia una economía más circular y disminuyendo la utilización de productos plásticos de un solo uso. Mediante la promoción de prácticas de producción y consumo más sustentables, esta normativa busca salvaguardar la salud humana y el entorno ambiental, al mismo tiempo que fomenta la preservación de los recursos naturales y la diversidad biológica.

Entre las disposiciones clave de la Directiva 2019/904 se encuentran la prohibición de ciertos productos plásticos de un solo uso, como los bastoncillos de algodón, los platos, cubiertos, pajitas y agitadores de bebidas, así como las medidas para reducir la contaminación por plásticos en el mar, incluyendo la recogida de artes de

pesca perdidas y la mejora de la gestión de los residuos plásticos en puertos y embarcaciones. Además, la directiva establece objetivos de recogida y reciclaje para ciertos productos plásticos, así como la promoción de productos alternativos y la sensibilización del público sobre los impactos ambientales del plástico de un solo uso.

3.4.2 Comisión Europea sobre la Directiva 94/62 de Gestión de Envases y Residuos

La Directiva 94/62/CE de la Comisión Europea es una normativa integral que aborda la gestión de envases y residuos de envases en los países miembros de la Unión Europea. Fue promulgada en 1994 con el propósito de establecer un marco legal común que garantice la reducción del impacto ambiental derivado de la producción, el uso y la eliminación de envases. Esta directiva establece una serie de objetivos fundamentales:

- **Minimización de la generación de residuos de envases:** Se busca reducir la cantidad de envases utilizados en la fabricación y distribución de productos, fomentando prácticas de diseño sostenible que promuevan la reutilización y la durabilidad de los envases.
- **Reutilización de envases:** Se promueve la reutilización de los envases siempre que sea posible, mediante sistemas de retorno y rellenado que permitan prolongar su vida útil y reducir la necesidad de fabricar nuevos envases.
- **Reciclaje y reutilización de envases:** Se establecen objetivos ambiciosos para incrementar las tasas de reciclaje de envases y la reutilización de materiales, con el propósito de disminuir la cantidad de residuos destinados a vertederos y fomentar una gestión más sostenible de los recursos.
- **Responsabilidad Extendida del Productor (EPR):** Se introduce el principio de que los fabricantes deben asumir la responsabilidad por la gestión de los envases y los desechos de envases que introducen en el mercado, incentivando la implementación de sistemas de recolección selectiva, reciclaje y tratamiento adecuado de los residuos.

La Directiva 94/62/CE ha sido objeto de revisiones periódicas para adaptarse a los avances tecnológicos y las nuevas prioridades ambientales. Estas revisiones han incluido la incorporación de disposiciones específicas para abordar la problemática de

los envases plásticos y promover la economía circular, así como la introducción de medidas para reducir el uso de plásticos de un solo uso y fomentar alternativas más sostenibles. En resumen, la directiva busca promover una gestión más eficiente y sostenible de los envases y los residuos de envases, contribuyendo así a la protección del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales.

Por lo anteriormente expuesto, las regulaciones se aplican a todos los envases, sin importar el material del que estén fabricados, así como a todos los residuos de envases, sin distinción de su origen, ya sea de la industria, otros sectores manufactureros, el comercio minorista o los hogares.

Tipo de envase	de aquí a 2025	de aquí a 2030
Todos los envases	65 %	70 %
Papel y cartón	75 %	85 %
Vidrio	70 %	75 %
Plástico	50 %	55 %
Madera	25 %	30 %

Fuente: *Envases*. (n.d.). Consilium.

3.4.3 Ley 2 de 2022 – Residuos y suelos contaminados

En primer lugar, se hace mención de la Ley 7 de 2022 de residuos y suelos contaminados, destacando de esta norma los títulos V, VI y VII, donde se realiza una descripción de los elementos más relevantes a continuación:

Título V: Medidas para la reducción del consumo de determinados productos de plástico:

Este título incorpora a la legislación nacional los principios establecidos en la Directiva de la Unión Europea (UE) para mitigar el impacto ambiental de ciertos productos de plástico. El objetivo principal de esta directiva es disminuir la generación de desechos plásticos, incluidos los envases, y fomentar su adecuada gestión como residuos. Al integrar estas medidas en programas de protección del medio ambiente marino y en políticas relacionadas con el agua, se podría influir de manera indirecta en

la regulación de los envases utilizados en la industria agroalimentaria al reducir la cantidad de plásticos de un solo uso.

Para cumplir con los objetivos de reducción de productos de plástico de un solo uso, se han establecido medidas concretas:

- Se prevé un calendario de reducción progresiva en la comercialización de productos de plástico de un solo uso:
 - a) Para el año 2026, se busca lograr una reducción del 50 % en peso en comparación con el año 2022.
 - b) Para el año 2030, se apunta a alcanzar una reducción del 70 % en peso en relación con el año 2022.
- Con el fin de cumplir con estos objetivos, se espera que todos los actores involucrados en la comercialización fomenten el uso de alternativas reutilizables o de materiales no plásticos. A partir del 1 de enero de 2023, se estableció la obligación de aplicar un precio adicional por cada producto de plástico de un solo uso que se entregue al consumidor, y este monto adicional deberá ser diferenciado en el ticket de venta. Estas medidas buscan promover una transición hacia opciones más sostenibles y reducir la dependencia de productos de plástico de un solo uso. Además, incentivan tanto a los comerciantes como a los consumidores a optar por alternativas reutilizables o fabricadas con materiales que tengan un menor impacto ambiental.
- Se prohíbe la comercialización de los siguientes productos: Artículos de plástico, cualquier artículo plástico elaborado con plástico oxodegradable, Microesferas de plástico con un diámetro de menos de 5 milímetros que hayan sido deliberadamente añadidas. Estas restricciones buscan abordar específicamente productos plásticos que representan un riesgo significativo para el medio ambiente y la salud pública. La prohibición de estos productos se enmarca en la necesidad de promover prácticas más sostenibles y reducir la contaminación plástica, alineándose así con los objetivos de conservación ambiental y desarrollo sostenible.
- Las entidades responsables tomarán las acciones pertinentes para educar a los consumidores y promover conductas responsables, especialmente entre los jóvenes, con el propósito de disminuir la disposición irresponsable de residuos, particularmente de productos plásticos de un solo uso y también de los

productos de higiene femenina mencionados. Estas medidas incluyen campañas de sensibilización pública, programas educativos y la promoción de alternativas sostenibles, con el objetivo de fomentar una mayor conciencia ambiental y un cambio de comportamiento hacia prácticas más responsables en el manejo de residuos. El enfoque en los jóvenes es estratégico, ya que son agentes de cambio clave en la promoción de hábitos sostenibles que pueden tener un impacto positivo a largo plazo en la reducción de la contaminación y la preservación del medio ambiente.

Título VI: Información sobre residuos:

Este título establece el Registro de producción y gestión de residuos, así como el Sistema electrónico de Información de Residuos (eSIR). Estos sistemas permitirían mejorar la trazabilidad de los residuos, incluidos los envases de uso agroalimentario, lo que contribuiría a una gestión más eficiente y transparente de estos materiales.

Las personas físicas o jurídicas registradas, así como los productores iniciales que generan más de 10 toneladas de residuos no peligrosos al año, deben llevar un registro electrónico detallado de la cantidad, tipo y origen de los residuos generados, ordenados cronológicamente. Este registro debe incluir información sobre la cantidad de productos, materiales o sustancias, así como los residuos que se generan durante actividades como la preparación para la reutilización, el reciclaje y otras formas de valorización, y las operaciones de eliminación. Además, debe contener detalles sobre el destino previsto de los residuos, la frecuencia de recogida, el medio de transporte utilizado y el método de tratamiento planificado. También se deben registrar los destinos de los productos, materiales y sustancias involucradas cuando sea necesario. Estos registros cronológicos deben actualizarse para cada operación de tratamiento autorizada, garantizando así una completa trazabilidad y una adecuada gestión de los residuos generados.

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico implementará un Sistema Electrónico de Información de Residuos (eSIR), compuesto por varios registros, plataformas y herramientas informáticas. Este sistema tiene como finalidad la facilitación del control y seguimiento de la gestión de los residuos y suelos contaminados en España, apoyar la formulación de políticas en esta área y cumplir con

los requisitos de información a nivel internacional. El eSIR comprenderá elementos cruciales, tales como el Registro de Productores de Productos, el Registro de Producción y Gestión de Residuos, los informes anuales requeridos por el artículo 65, el Repositorio de Traslados Nacionales, el Repositorio de Traslados Transfronterizos, el Registro Nacional de Lodos, el Inventario Estatal de Declaraciones de Suelos Contaminados, el Inventario Estatal de Descontaminaciones Voluntarias de Suelos, la Plataforma Electrónica de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, y el Registro de Subproductos.

El propósito principal de implementar el Sistema electrónico de Información de Residuos (eSIR) es asegurar la compatibilidad con los sistemas electrónicos o herramientas informáticas utilizadas en las comunidades autónomas. Esto fomenta una coordinación eficaz y un intercambio fluido de información entre los diferentes niveles de gobierno, lo que a su vez promueve una gestión más efectiva y transparente de los residuos a nivel nacional. Este enfoque facilitará la toma de decisiones y mejorará la calidad de los datos disponibles para las autoridades pertinentes.

Título VII: Medidas fiscales para incentivar la economía circular:

Este título introduce instrumentos económicos para reducir la generación de residuos y mejorar su gestión, como la imposición sobre tratamientos de residuos menos favorables desde el punto de vista del principio de jerarquía de residuos. Esto podría incentivar a las empresas del sector agroalimentario a adoptar prácticas más sostenibles en el diseño y gestión de envases, promoviendo así la adopción de envases más ecofriendly.

En resumen, la Ley proporciona un marco normativo integral que aborda varios aspectos relacionados con la gestión de residuos, incluidos los envases de uso agroalimentario. Las disposiciones sobre la reducción del consumo de plásticos, la mejora de la trazabilidad de los residuos y la implementación de medidas fiscales para fomentar la economía circular pueden contribuir significativamente a la adopción de los requerimientos establecidos por la Unión Europea para los envases de este tipo.

3.4.4 Análisis del impuesto especial sobre los envases de plástico no reutilizables.

Este tributo tiene como principal objetivo fomentar la reducción en la generación de residuos provenientes de envases de plástico de un solo uso y promover el reciclaje de estos desechos, contribuyendo así a la sostenibilidad y la economía circular de este material. El impuesto se aplica en todo el territorio español, conforme al artículo 69. Según el artículo 72 de la Ley de Residuos y Suelos Contaminados, el hecho imponible del impuesto se produce durante la fabricación, importación o adquisición intracomunitaria de productos incluidos en su ámbito de aplicación. De acuerdo con el artículo 68, los envases no reutilizables de plástico están sujetos a este impuesto. En este contexto, se entiende por envases aquellos elementos diseñados para almacenar, proteger, manipular, distribuir y presentar productos, así como otros elementos con un propósito similar que puedan utilizarse de manera equivalente. Se excluyen aquellos elementos que sean parte esencial de un producto y necesarios para su contención, soporte o preservación durante su vida útil, siempre que todos sus componentes estén destinados a ser utilizados, consumidos o desechados conjuntamente.

En este contexto, es importante señalar que un envase se considera no reutilizable si no ha sido diseñado ni comercializado para ser usado en múltiples ocasiones o recargado con el mismo propósito para el que fue creado inicialmente. Además de los envases previamente mencionados, también están sujetos a este impuesto los productos plásticos semielaborados utilizados en la fabricación de dichos envases, como las preformas o las láminas de termoplástico. Igualmente, se gravan los productos que contienen plástico y se emplean para sellar, comercializar o presentar envases no reutilizables. Los productos compuestos de varios materiales que incluyen plástico están sujetos al impuesto en función de la cantidad de plástico que contienen, según lo especificado en el apartado 1 de este artículo. Es importante destacar que los productos afectados por este impuesto que se introducen de manera irregular en el territorio de aplicación también están sujetos a esta carga fiscal (Palazón, 2022).

Según lo establecido en el artículo 72.2, se considera que la introducción de estos productos en el territorio donde se aplica el impuesto es irregular cuando la persona que los posee, comercializa, transporta o utiliza no puede demostrar que los ha

fabricado, importado o adquirido dentro de la comunidad, o no puede justificar que los productos han sido adquiridos en el territorio español. Es esencial tener en cuenta que la obligación tributaria surge por la realización de estas actividades dentro del territorio español, exceptuando los regímenes tributarios específicos del País Vasco y Navarra. Además, es importante destacar que el legislador busca abordar este problema desde la fase de fabricación, ya que en este punto se pueden producir envases reutilizables utilizando plásticos reciclados. Esta medida tiene como objetivo fomentar un comportamiento más responsable hacia el medio ambiente por parte de los consumidores, incrementando el costo de los productos de plástico no reutilizables debido a la imposición del impuesto.

Metodología

La metodología empleada en esta investigación tiene como objetivo abordar de manera rigurosa y sistemática los requerimientos establecidos por la Unión Europea para los envases utilizados en la cadena agroalimentaria. Para ello, se seguirá un enfoque multidisciplinario que combina la revisión exhaustiva de la legislación pertinente, el análisis detallado de datos económicos, medioambientales y operativos, así como la identificación de desafíos y barreras para la adopción efectiva de dichos requisitos. Esta metodología se estructura en cuatro etapas fundamentales: identificación y análisis de requisitos de la UE para envases agroalimentarios, evaluación del impacto para el cumplimiento de estos requisitos, identificación de desafíos y barreras para la adopción, y propuesta de estrategias para la adopción efectiva de los requisitos. A través de este enfoque, se busca proporcionar una comprensión integral de los requisitos de la UE, así como ofrecer recomendaciones prácticas y estratégicas para el sector agroalimentario, como también el sector de envases, los consumidores, gestores de residuos y las administraciones públicas

La investigación adopta un enfoque cualitativo que permite una comprensión profunda y holística de los diversos aspectos involucrados en este proceso, incluidos los factores sociales, económicos, ambientales y regulatorios. En primer lugar, el enfoque teniendo en cuenta a los actores clave de los envases de uso agroalimentario como productores de alimentos, fabricantes de envases, distribuidores y consumidores de

alimentos, gestores de residuos, agentes de logística inversa, etc. respecto a la adopción de los requisitos futuros de la UE. Esto incluye comprender cómo perciben estos actores los desafíos, beneficios y barreras asociadas con la implementación de las normativas de envases. Además, el enfoque cualitativo facilita la comprensión de los contextos organizacionales y culturales de las empresas agroalimentarias, así como de las dinámicas de colaboración entre diferentes actores en la cadena de suministro. Esto es crucial para identificar los factores que pueden influir en la capacidad de las empresas para adoptar los requisitos de la UE de manera efectiva.

Los aspectos relacionados con la adopción de estas normativas por parte de las empresas agroalimentarias incluyen características específicas de los envases utilizados, prácticas actuales de gestión de envases, niveles de cumplimiento de las normativas de la UE, así como factores que pueden influir en la adopción y aplicación de estas normativas, como barreras económicas, tecnológicas o regulatorias. Al documentar de manera detallada la situación actual, se sentarán las bases para la realización de estudios que puedan profundizar en aspectos específicos de la adopción de normativas de envases en la industria agroalimentaria.

Actores:

En esta investigación, los actores clave son:

1. Productores de alimentos
2. Fabricantes de envases
3. Vendedores de alimentos envasados
4. Consumidores
5. Actores en la gestión de residuos
6. Agentes de logística inversa
7. Fabricantes de materias primas recicladas

Instrumentos:

Como instrumentos para la recolección de la información, se establecen que permitirán obtener información detallada sobre la percepción de las empresas respecto a los requisitos de la Unión Europea para los envases agroalimentarios, los desafíos que enfrentan en su adopción, las estrategias implementadas y los resultados obtenidos hasta

el momento. Por otro lado, las fuentes secundarias consisten en datos provenientes de la revisión bibliográfica de diversos documentos relacionados con el tema objeto de estudio. Esto incluye artículos científicos, leyes y regulaciones pertinentes, informes gubernamentales, trabajos de grado previos, entre otros. La revisión bibliográfica permitirá obtener una visión panorámica y contextualizada del tema, así como identificar investigaciones previas relevantes, tendencias y áreas de interés que puedan enriquecer y respaldar los hallazgos de la presente investigación.

Procedimiento:

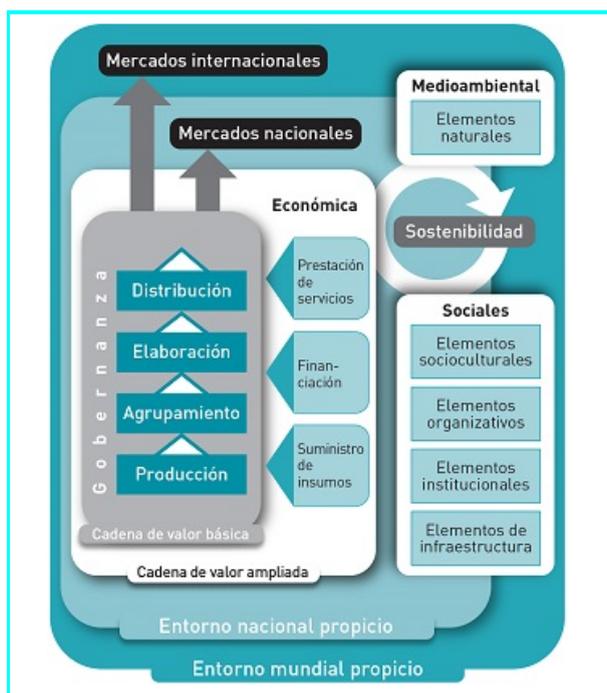
El tratamiento de la información se llevará a cabo siguiendo un enfoque sistemático y riguroso, que permita analizar de manera integral los datos recopilados tanto de fuentes primarias como secundarias. En primer lugar, se procederá a la organización de los datos, asegurando su estructuración y accesibilidad para facilitar su posterior análisis. Una vez organizados, los datos serán sometidos a un análisis cualitativo exhaustivo, utilizando técnicas como el análisis de contenido. Este análisis permitirá identificar temas emergentes, patrones y tendencias significativas relacionadas con la adopción de los requisitos de la Unión Europea para los envases agroalimentarios. Se buscará comprender en profundidad las percepciones, opiniones y experiencias de las empresas respecto a estos requisitos, así como los factores que influyen en su adopción y aplicación.

Resultados

5.1 Análisis de la cadena de valor

El enfoque del desarrollo de CVAS reconoce que la cadena de valor agrícola y otras empresas relacionadas con la alimentación constituyen un componente central de un sistema que abarca entornos económicos, sociales y naturales complejos, los cuales influyen en su comportamiento y desempeño (ver Figura 7).

Figura 6. Cadenas de valor alimentarias sostenibles



Fuente: FAO (2018)

La cadena de valor básica comprende a los actores que están involucrados en la producción o adquisición de productos en el nivel inicial, luego agregan valor a estos productos y finalmente los comercializan en el nivel siguiente. Estos actores desempeñan cuatro funciones principales: producción (agricultura, pesca, aprovechamiento forestal y actividades agroforestales), agrupamiento, procesamiento y distribución (venta al por mayor y al por menor). La función de agrupamiento es especialmente crucial en las cadenas de valor en países en desarrollo, donde la eficiente agrupación y almacenamiento de pequeños volúmenes de productos recolectados de pequeños productores dispersos suele ser un desafío significativo (FAO, 2018).

Los diferentes participantes en las cadenas de valor agrícola están conectados entre sí y con su entorno operativo más amplio a través de una estructura de gobernanza. Se establecen relaciones tanto horizontales, entre los actores de una misma etapa de la cadena (como los agricultores que forman cooperativas), como verticales, que abarcan toda la cadena (por ejemplo, agricultores que proveen sus productos a empresas alimentarias mediante contratos). En última instancia, el valor de los

productos está determinado por las decisiones de compra de los consumidores en los mercados nacionales e internacionales. Esto implica que el desarrollo de las cadenas de valor agrícola comienza con una oportunidad en el mercado y retrocede a lo largo de la cadena para identificar áreas de mejora que permitan aprovechar dicha oportunidad.

Los proveedores de servicios empresariales respaldan a los actores de la cadena de valor agrícola, aunque no son propietarios de los productos de esta cadena, juegan un papel esencial en la generación de valor. Estos proveedores, en conjunto con los actores principales de la cadena, forman lo que se conoce como la cadena de valor ampliada. Estos proveedores proporcionan una variedad de insumos físicos, como semillas y materiales de embalaje, así como servicios financieros y no financieros, como préstamos, seguros, transporte, análisis de laboratorio, fumigación e información y estudios de comercialización. Su contribución es crucial para facilitar y optimizar el funcionamiento de la cadena de valor en su totalidad.

En tal sentido, los proveedores de envases de uso agroalimentario juegan un papel fundamental en la cadena de valor del sector agroalimentario. Su función principal es suministrar envases diseñados específicamente para el almacenamiento, transporte y comercialización de productos agrícolas y alimentos, estos envases deben cumplir con estándares de calidad, seguridad y durabilidad para proteger los productos durante todo el proceso, desde la cosecha hasta la llegada al consumidor final. En la etapa de producción, los proveedores de envases proporcionan opciones que se adaptan a las necesidades específicas de cada tipo de producto agrícola, lo cual puede incluir envases diseñados para frutas y verduras frescas, envases resistentes para productos a granel como granos o frutos secos, o envases especializados para productos procesados como conservas o jugos.

Durante el transporte y la distribución, los envases desempeñan un papel crucial en la protección de los productos contra daños, contaminación y deterioro. Los proveedores de envases deben ofrecer soluciones que sean resistentes y seguras para garantizar que los productos lleguen a su destino en condiciones óptimas. Además, los envases agroalimentarios también cumplen funciones de marketing y promoción. Los proveedores deben ofrecer opciones de diseño y etiquetado que permitan a los

productores resaltar las características de sus productos y atraer a los consumidores en el punto de venta.

Es de resaltar que España se destaca por sus innovaciones en el empaque y embalaje para alimentos. De acuerdo con información proporcionada por la "World Packaging Organization", España se destaca como una potencia líder en el desarrollo de innovaciones en el empaque y embalaje de alimentos. A pesar de enfrentar desafíos similares de saturación comercial a los de otros países de América Latina, la respuesta de España ha sido notablemente efectiva. Para el año 2023, España se establece como el único país de habla hispana que figura en el "ranking global WPO", lo que refleja su prominencia en este campo a nivel internacional. Además, la industria del empaque y embalaje en España ha demostrado una capacidad excepcional para adaptarse a las demandas del mercado y para desarrollar soluciones innovadoras que satisfacen las necesidades de los consumidores y productores de alimentos. Esto resalta el compromiso del país con la excelencia en el diseño, la calidad y la funcionalidad de los envases utilizados en la industria agroalimentaria.

La organización ha confirmado recientemente que España se encuentra en el octavo puesto entre los 10 países más innovadores del mundo en cuanto a empaque y embalaje. A nivel global, Japón lidera la lista con un total de veintiséis menciones. En comparación, España supera a Corea del Sur y se sitúa detrás de Austria y China en este ranking de innovación en el sector del empaque y embalaje. Uno de los empaques destacados es Bezoya, proyecto Bag in Box. Bezoya es una marca de agua mineral y potabilizada destinada al consumo en hogares. Se ha destacado en varios medios de comunicación por su inclusión en el ranking de innovación en empaques y embalajes en España. Su propuesta se basa en un envase octogonal diseñado para contener ocho litros de agua. Este envase, identificado por su etiqueta azul y personalizado con el logo de la marca, cuenta con un grifo dispensador de plástico. El objetivo del proyecto es reducir el consumo de plástico en un 60%. La idea fue desarrollada por la empresa Smurfit Kappa y presentada al público español en febrero de 2021.

Otro de los proyectos innovadores es Pack Match Tonic Water, Proyecto: Packaging de Cartón. A diferencia de otras iniciativas españolas en innovación de empaques y embalajes, este diseño está orientado específicamente para la venta online.

Se trata de una solución de almacenamiento para agua tónica. Consiste en una cesta diseñada para contener simultáneamente cuatro envases de agua. Este diseño, tanto sencillo como llamativo, fue producido por Autajon Durero Packaging. Su objetivo es reducir los costos asociados al uso de plástico en el transporte de estos productos a nivel industrial y logístico (World Packaging Organization, 2023).

5.2 Estudio de la implementación de buenas prácticas de sostenibilidad por grandes empresas del sector de fabricación de envases.

La implementación de buenas prácticas de sostenibilidad es cada vez más relevante en la industria de fabricación de envases de plástico. En un contexto donde la conciencia sobre los impactos ambientales del plástico es alta, las empresas de este sector reconocen la importancia de adoptar estrategias que promuevan la sostenibilidad ambiental y social.

En primer lugar, la sostenibilidad en la fabricación de envases de plástico contribuye a mitigar los efectos negativos del plástico en el medio ambiente. La adopción de prácticas que reduzcan el consumo de recursos no renovables, como el petróleo, y que minimicen la generación de residuos plásticos, es fundamental para la conservación de los ecosistemas y la protección de la biodiversidad.

Además, las empresas del sector están implementando medidas para mejorar la gestión de residuos plásticos, mediante la promoción del reciclaje y la reutilización de materiales. Esto incluye la inversión en tecnologías innovadoras para el reciclaje de plásticos y el desarrollo de envases biodegradables y compostables que minimicen su impacto ambiental.

Dicho lo anterior, se presentan algunas experiencias de este tipo en empresas de fabricación de envases en toda Europa:

5.2.1 EcoPack

EcoPack es una empresa líder en la fabricación de envases de plástico con sede en Europa. Reconociendo la creciente preocupación por los impactos ambientales del plástico, EcoPack ha adoptado una serie de medidas para promover la sostenibilidad en su cadena de suministro y operaciones.

EcoPack ha implementado un programa integral de reciclaje de plásticos en sus instalaciones de producción. Esto incluye la recolección y clasificación de residuos plásticos generados durante el proceso de fabricación, así como la inversión en tecnologías avanzadas de reciclaje para reintegrar estos materiales en su proceso productivo. De esta manera, EcoPack reduce la dependencia de recursos no renovables y disminuye la generación de residuos plásticos.

5.2.2 GreenPac

GreenPac es una empresa innovadora en el sector de fabricación de envases de plástico, con sede en Alemania. Su enfoque principal se centra en la utilización de materiales reciclados y bioplásticos en la producción de sus envases.

GreenPac ha desarrollado tecnologías avanzadas de reciclaje que les permiten transformar plásticos post consumo en materiales de alta calidad para la fabricación de envases. Además, la empresa está comprometida con la reducción del uso de plásticos de un solo uso, ofreciendo soluciones de envases reutilizables y diseñando productos con un ciclo de vida más largo.

5.2.3 EcoPlastics Solutions

EcoPlastics Solutions es una empresa especializada en la fabricación de envases de plástico en el Reino Unido. Su enfoque principal es la innovación en materiales y diseño para minimizar el impacto ambiental de sus productos.

EcoPlastics Solutions ha desarrollado una gama de envases ligeros que reducen el consumo de plástico y la huella de carbono asociada con su producción y transporte. Además, la empresa está comprometida con la investigación y el desarrollo de plásticos biodegradables y compostables, buscando ofrecer alternativas sostenibles a los envases convencionales de plástico.

5.2.4 BioPackaging

BioPackaging es una empresa pionera en la fabricación de envases de plástico biodegradables en Francia. Su objetivo es ofrecer soluciones de envasado que sean tanto funcionales como respetuosas con el medio ambiente.

BioPackaging emplea materias primas renovables, como almidón de maíz y fibras vegetales, en la fabricación de sus envases biodegradables. Estos envases se desintegran de manera natural en el entorno, lo que ayuda a reducir significativamente el impacto de los residuos plásticos en los ecosistemas terrestres y acuáticos. Además, la empresa se compromete con prácticas de producción sostenible, buscando minimizar tanto el consumo de recursos como las emisiones de carbono en todas sus operaciones.

5.3 Revisión de la implementación de buenas prácticas de sostenibilidad por grandes empresas del sector de envasadores agroalimentaria.

En la actualidad, la industria del envasado agroalimentario en Europa enfrenta una creciente presión para adoptar prácticas más sostenibles en respuesta a las preocupaciones ambientales y sociales cada vez mayores. La necesidad de reducir el impacto ambiental, promover la eficiencia en el uso de recursos y satisfacer las demandas de consumidores conscientes de la sostenibilidad ha llevado a un cambio significativo en la forma en que estas empresas abordan el envasado de sus productos.

La aplicación de medidas de sostenibilidad en el envasado agroalimentario no se limita únicamente a la reducción del empleo de materiales no renovables y la minimización de residuos, sino que también abarca la consideración integral del ciclo de vida del envase, desde su concepción y elaboración hasta su eliminación o reciclaje. Esto implica adoptar prácticas como utilizar materiales de envasado reciclables o biodegradables, optimizar los procesos de producción para reducir el consumo de energía y agua, y establecer sistemas eficientes de gestión de residuos.

No obstante, el cambio hacia un envasado más sostenible presenta desafíos significativos. Las empresas se encuentran con obstáculos tales como la disponibilidad y accesibilidad de materiales sostenibles, los costos asociados con la adopción de nuevas tecnologías y la necesidad de concienciar a los consumidores sobre la importancia de optar por productos con envases sostenibles.

A pesar de estos desafíos, muchas empresas de envasado agroalimentario en Europa están demostrando un compromiso firme con la sostenibilidad al desarrollar e implementar estrategias innovadoras y colaborativas. Estas empresas están trabajando

en estrecha colaboración con proveedores, fabricantes, organismos reguladores y organizaciones ambientales para encontrar soluciones que equilibren las necesidades del negocio con la responsabilidad ambiental y social.

Dado lo anterior, a continuación, se presentan algunas experiencias de implementación de prácticas de sostenibilidad de empresas en Europa:

5.3.1 Bonduelle:

Bonduelle, una empresa líder envasadora de productos agrícolas, ha estado tomando medidas significativas para promover la sostenibilidad en sus operaciones de envasado.

Una de las estrategias clave que han implementado es la optimización del embalaje. Bonduelle ha trabajado en reducir el exceso de embalaje en sus productos, utilizando envases más ligeros y compactos que minimizan el desperdicio de materiales y reducen la huella ambiental asociada con el envasado. Además, la empresa ha migrado hacia el uso de materiales de embalaje reciclables, como el cartón y el plástico PET, facilitando así el reciclaje y promoviendo la economía circular. Además, Bonduelle colabora estrechamente con sus proveedores agrícolas para promover prácticas agrícolas sostenibles, como la agricultura regenerativa y la conservación del suelo, contribuyendo así a la protección del medio ambiente y la promoción de la agricultura responsable.

5.3.2 Ferrero:

Ferrero, conocida por sus productos de confitería y chocolate, ha demostrado un firme compromiso con la sostenibilidad en sus operaciones de envasado.

La empresa se ha comprometido a utilizar materiales de embalaje sostenibles en sus productos, como el papel y el cartón certificados por el FSC (Forest Stewardship Council), asegurando así la gestión responsable de los recursos forestales. Además, Ferrero ha implementado medidas para reducir el desperdicio alimentario en su cadena de suministro y envasado, optimizando los procesos de producción y embalaje para minimizar las pérdidas. La empresa también apoya iniciativas de agricultura responsable, como la producción de avellanas certificadas por Rainforest Alliance, que

promueven prácticas agrícolas respetuosas con el medio ambiente y socialmente responsables.

5.3.3 Nestlé Waters:

Nestlé Waters, una división de Nestlé especializada en el envasado de agua embotellada, ha estado adoptando medidas para promover la sostenibilidad en sus operaciones de envasado.

La empresa ha estado trabajando en el diseño de envases más ligeros y eco-eficientes para sus productos de agua embotellada, reduciendo así el uso de materiales y la huella de carbono asociada con el envasado. Además, Nestlé Waters ha implementado programas de reciclaje y sensibilización para fomentar la recolección y el reciclaje de botellas de plástico PET, contribuyendo así a la economía circular y la reducción de residuos. La empresa también se compromete a gestionar de forma responsable los recursos hídricos utilizados en sus operaciones de envasado, promoviendo la conservación del agua y la protección de los ecosistemas acuáticos.

5.4 Análisis de la implementación de buenas prácticas de sostenibilidad por grandes empresas del sector de distribución agroalimentaria.

La implementación de buenas prácticas de sostenibilidad se ha convertido en una necesidad imperante en la actualidad, en un contexto donde la preocupación por el medio ambiente y el desarrollo sostenible se ha vuelto una prioridad global, en la medida en que las empresas y organizaciones reconocen su papel en la preservación del entorno natural y en la generación de un impacto positivo en la sociedad, adoptar estrategias y políticas que promuevan la sostenibilidad se vuelve fundamental.

La importancia de implementar buenas prácticas de sostenibilidad radica en varios aspectos clave, en primer lugar, la sostenibilidad ambiental se ha vuelto crucial para mitigar los efectos del cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la contaminación, entre otros problemas ambientales. Adoptar prácticas que reduzcan la huella ecológica y promuevan la conservación de recursos naturales contribuye a la protección del planeta y al bienestar de las generaciones futuras.

Dado lo anterior, a continuación, se presentan algunas experiencias de implementación de prácticas de sostenibilidad de empresas en Europa:

5.4.1 Mercadona

Mercadona ha invertido 1.500 millones de euros en 2020 para impulsar su modelo de negocio sostenible, con especial enfoque en la Economía Circular y la gestión responsable de residuos. Su Estrategia 6.25, con una inversión de más de 140 millones de euros entre 2021 y 2025, busca reducir en un 25% el uso de plástico, garantizar que todos los envases sean reciclables y asegurar que todo el residuo plástico generado sea reciclado de manera efectiva. (Mercadona 2021, October 8)

La empresa ha implementado diversas acciones, como la eliminación de bolsas de plástico de un solo uso, contribuyendo a una reducción estimada de 3.200 toneladas al año. También ha sustituido productos desechables por alternativas sostenibles, reduciendo aproximadamente 3.000 toneladas adicionales de plástico al año.

Recientemente, ha reducido 65 toneladas de plástico al año al eliminar el sleeve de plástico en el Aceite virgen extra en spray, y ha aplicado una reducción del 23% de plástico en los envases de pizzas, equivalente a 170 toneladas de plástico al año.

Mercadona integra plástico reciclado en los envases y promueve la reutilización a través de recargas, evitando el uso de plástico virgen. Por ejemplo, ha incorporado un 33% de plástico reciclado en las bolsas de Papel de cocina y Papel higiénico, lo que equivale a una reducción de 174 y 421 toneladas de plástico al año, respectivamente.

La empresa ha implementado una gestión efectiva de residuos, reciclando el film plástico para la fabricación de bolsas reutilizables y recuperando anualmente más de 267.000 toneladas de materiales reciclables, impulsando así la Economía Circular y su compromiso con la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental.

5.4.2 Carrefour

Carrefour ha reafirmado su compromiso con el medio ambiente a través del lanzamiento de la campaña "Zero Plástico". La empresa ha puesto en marcha una serie de medidas con el fin de reducir el uso de plástico y fomentar prácticas más sostenibles. Estas medidas incluyen la introducción de bolsas de rafia, bolsas 100% compostables en todas las secciones de productos frescos, mallas compostables para frutas y verduras, bolsas de papel reciclado y embalajes de cartón compostables con certificación FSC, asegurando así la sostenibilidad en la obtención de la materia prima.

Además de ofrecerse como una alternativa a las bolsas tradicionales para llevar la compra, Carrefour ha incorporado bandejas de fibra de celulosa para frutas y verduras, las cuales son completamente compostables y reciclables al 100%. Asimismo, la empresa ofrece una amplia variedad de productos a granel, con más de 120 opciones disponibles. Carrefour también ha implementado otras iniciativas innovadoras, como la introducción de botellas de cristal y envases de panadería, lo que ha resultado en un ahorro aproximado de 35 toneladas de plástico desde diciembre. Además, ha lanzado un nuevo envase para platos preparados que es 100% reciclable, lo que evitará el uso de otras 64 toneladas de plástico al año.

5.4.3 Lidl

Lidl, la cadena de supermercados de descuentos alemana, ha sido pionera en la implementación de diversas acciones para combatir el problema del plástico. Desde el año 2018, ha estado promoviendo el uso de bolsas fabricadas con materiales alternativos al plástico. Esta iniciativa de Lidl se enmarca dentro de una estrategia más amplia denominada REset Plastic, la cual es liderada por Schwarz Group, la mayor empresa de retail de Europa. En esta estrategia participan distintas divisiones, entre las que se encuentran Lidl y Kaufland como divisiones de retail, PreZero como división medioambiental y Schwarz Produktion; este enfoque integrado refleja el compromiso de la empresa con la implementación de soluciones sostenibles y la transición hacia un circuito cerrado de materiales, reduciendo así su impacto ambiental.

Lidl ha desarrollado una estrategia integral para abordar el problema del plástico y los microplásticos, basada en los principios de la economía circular y las 5 R (Reducir, Rediseñar, Reciclar, Eliminar e Innovar); la compañía ha implementado diversas acciones en cada uno de estos enfoques para reducir su huella ambiental y promover prácticas más sostenibles. En primer lugar, Lidl se ha centrado en la reducción de plásticos mediante la introducción de ecoenvases de celulosa certificados por el FSC para frutas y verduras, así como la eliminación de vajillas de un solo uso y la incorporación de productos fabricados con materiales sostenibles. Además, ha reducido el uso de plástico en productos específicos como detergentes, mascarillas capilares y paquetes de embutidos.

En cuanto al rediseño de los envases, Lidl ha adaptado sus envases para garantizar que sean 100% reciclables y producidos con al menos un 30% de plástico reciclado, como en el caso de la leche fresca Milbona, también ha introducido bolsas 100% compostables para frutas y verduras. En el ámbito del reciclaje, la empresa ha implementado botellas de plástico fabricadas con un 100% de material reciclado, así como ha aumentado el porcentaje de plástico reciclado en otros productos como pizzas y detergentes.

Finalmente, la empresa se ha mantenido a la vanguardia en la investigación e innovación, siendo pionera en la prueba de una bolsa de malla y yute, que representa una alternativa sostenible a las bolsas de plástico convencionales.

Lidl ha implementado medidas para mejorar la comunicación con sus clientes, introduciendo un logotipo específico en todos los envases de su marca propia que estén fabricados con materiales reciclables o reciclados. Sin embargo, es importante destacar que estos envases solo pueden llevar esta etiqueta si cumplen con los estrictos requisitos medioambientales establecidos por la empresa. Desde el año 2015, Lidl ha estado trabajando activamente para reducir y eventualmente eliminar por completo los microplásticos de sus productos, con el objetivo de lograrlo para finales de 2021. Este esfuerzo se ha centrado principalmente en productos de cosmética, limpieza y detergentes, áreas donde se ha identificado una mayor presencia de microplásticos.

Además del etiquetado de envases reciclables y reciclados, Lidl también ha introducido un logotipo especial para identificar aquellos productos que están libres de microplásticos. Esta medida busca brindar transparencia a los consumidores y ayudarles a tomar decisiones informadas sobre sus compras, fomentando así un consumo más consciente y sostenible.

5.4.4 Grupo Día

DÍA, una empresa española con presencia en varios países como España, Argentina, Brasil y Portugal, considera que el cuidado del medio ambiente es esencial para su desarrollo empresarial. Por ello, se compromete a reducir al máximo su impacto ambiental. Detalla una serie de acciones que lleva a cabo y busca mejorar continuamente en el ámbito de la responsabilidad social y ambiental. Destaca su estricto cumplimiento de las normativas ambientales vigentes, reflejando así su compromiso con el respeto a las regulaciones destinadas a proteger el entorno natural. Además, se esfuerza por utilizar de manera responsable los recursos naturales, reconociendo su importancia para las generaciones futuras. La gestión adecuada de los residuos es otra prioridad para la empresa, implementando medidas para reducir su generación y gestionarlos de forma responsable, fomentando el reciclaje y la reutilización siempre que sea posible (Grupo Día, 2023).

Consciente de la necesidad de abordar el cambio climático, el grupo también ha adoptado medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, contribuyendo así a mitigar los impactos ambientales asociados a sus operaciones. Asimismo, se compromete a identificar de manera proactiva oportunidades de mejora en el ámbito ambiental, buscando constantemente formas de optimizar sus procesos y reducir su huella ecológica. Este compromiso continuo con la sostenibilidad y la protección del medio ambiente se refleja en sus acciones. Como parte de su objetivo de eliminar por completo el uso de bolsas de plástico en todos sus establecimientos en España, se han implementado diversas actividades:

- Normalizar la disponibilidad de bolsas reciclables elaboradas con un 70% de plástico reciclado, esta medida busca promover el uso de materiales reciclados

en la fabricación de bolsas, contribuyendo así a la reducción de la demanda de plástico virgen y fomentando la economía circular.

- Incorporar alternativas al plástico, como el papel certificado por el Consejo de Administración Forestal (FSC, por sus siglas en inglés). El uso de papel proveniente de fuentes sostenibles certificadas por el FSC ofrece una opción respetuosa con el medio ambiente, ya que proviene de bosques gestionados de forma responsable.
- Adoptar el uso de plástico compostable. Esta iniciativa busca promover el uso de bolsas elaboradas con plástico compostable, que se descomponen de forma natural en condiciones de compostaje, reduciendo así el impacto ambiental de los desechos plásticos.

Con el propósito de disminuir el empleo de envases, la cadena Dia ha continuado ofreciendo todos sus productos de frutería de manera a granel. Otra información que resulta de interés es que el año 2021, la empresa llevó a cabo diversas iniciativas destinadas a crear conciencia sobre la importancia del reciclaje y la reducción del uso de plástico entre su personal. Estas acciones incluyeron:

- La colocación de carteles informativos con el objetivo de sensibilizar al personal sobre la importancia de reducir el consumo de recursos materiales, así como de energía y agua, estos carteles buscaban fomentar una mayor conciencia ambiental entre los empleados, destacando la importancia de adoptar prácticas más sostenibles en su día a día.
- La realización de sesiones informativas para el personal, enfocadas en la correcta separación de los desechos reutilizables, reciclables y recuperables, estas sesiones tenían como finalidad educar al personal sobre la adecuada gestión de los residuos, promoviendo prácticas de reciclaje y reutilización que contribuyan a reducir el impacto ambiental de las operaciones de la empresa.

5.4.5 Eroski

Eroski, S. Coop., una cooperativa española de distribución, es parte de la Corporación Mondragon, con su sede central ubicada en Elorrio, una localidad en Vizcaya, España. Como parte de la Corporación Mondragon, Eroski se compromete con

los principios cooperativos y busca promover el bienestar de sus miembros y clientes a través de un enfoque centrado en la comunidad y la sostenibilidad. Este grupo expresa un compromiso firme con la reducción de su huella ambiental, lo cual se refleja en la adopción de una política orientada a disminuir el consumo de recursos no renovables y las emisiones de gases de efecto invernadero. Además, han implementado una serie de medidas concretas para alcanzar este objetivo, destacando su enfoque proactivo hacia la sostenibilidad y la responsabilidad medioambiental. El grupo ha establecido seis principios fundamentales que guían sus acciones hacia la sostenibilidad ambiental, siendo estos los siguientes (Alegre, Salinas, & Puig, 2022):

- Compromisos continuos más allá del cumplimiento normativo: Se comprometen a ir más allá de simplemente cumplir con las regulaciones, buscando constantemente formas de mejorar su desempeño ambiental.
- Prevención de la contaminación a través de una gestión ambiental sistemática: Implementan procesos y prácticas que previenen la contaminación y promueven una gestión ambiental eficiente y sistemática.
- Mejora continua de los procesos con objetivos medibles: Buscan constantemente formas de mejorar sus procesos, estableciendo objetivos cuantificables para medir su progreso en la reducción del impacto ambiental.
- Integración de la investigación y desarrollo sostenible en sus productos: Se centran en la innovación verde, incorporando la investigación y el desarrollo de productos que sean más respetuosos con el medio ambiente.
- Formación y sensibilización del personal sobre la importancia de reducir el impacto ambiental: Proporcionan formación y concienciación a todo su equipo para fomentar una cultura organizacional centrada en la sostenibilidad ambiental.
- Comunicación transparente con terceros sobre sus iniciativas: Mantienen una comunicación abierta y transparente con todas las partes interesadas sobre las acciones y programas implementados para reducir su impacto ambiental.

En 2018, Eroski estableció una serie de objetivos como parte de su compromiso con la salud y la sostenibilidad. Entre estos objetivos se incluye la reducción del uso de plástico no reciclable en al menos un 20% para el año 2025, así como la disminución en

un 21% de las toneladas de plástico utilizado en productos frescos envasados. Para lograr estos objetivos, la empresa ha centrado sus esfuerzos en cuatro áreas principales:

- Eliminación de bolsas de plástico de un solo uso no reciclables en todos sus establecimientos: Eroski ha implementado políticas para eliminar gradualmente las bolsas de plástico de un solo uso no reciclables en todos sus comercios, promoviendo alternativas más sostenibles.
- Ecodiseño completo de sus propios envases: La empresa se ha comprometido a diseñar el 100% de sus envases con criterios ecológicos, buscando reducir el impacto ambiental de sus productos desde su diseño inicial.
- Reducción del sobre envasado: Eroski está trabajando para reducir el exceso de embalaje en sus productos, eliminando envoltorios innecesarios y promoviendo prácticas de envasado más eficientes y sostenibles.
- Participación en iniciativas de uso de materiales reciclados o de origen renovable: La empresa se ha unido a diversas iniciativas y programas destinados a fomentar el uso de materiales reciclados o de origen renovable en sus procesos de producción y envasado, contribuyendo así a la economía circular y la reducción de residuos.

Durante el año 2021, se implementaron una serie de medidas destacadas, que incluyen:

- La estrategia de eliminación de envases en productos frescos, como frutas, verduras y pescado, ofreciéndolos a granel, se complementa con una campaña dirigida a los clientes para concientizarlos sobre la importancia de la reutilización.
- Además, se brinda a los clientes la opción de utilizar sus propios envases al comprar en las secciones de carnicería o pescadería.
- Se proporcionan bolsas malla reutilizables para los clientes como alternativa sostenible.
- Se ofrecen opciones de sobres de papel o bolsas compostables fabricadas a partir de materiales de origen vegetal.
- En la sección de frutas y verduras, se elimina el uso de bandejas de plástico, reemplazándolas por bandejas de cartón con certificación FSC.
- Se emplean bandejas fabricadas con un 80% de plástico reciclado o PET 80% reciclado.

- Se sustituyen las bolsas de plástico convencionales en las cajas por bolsas de papel, compostables, fabricadas con un 55% de material reciclado, rafia o tela.

5.4.6 Alcampo

En los últimos años, Alcampo ha intensificado sus esfuerzos para reducir el empleo de plásticos, así como el consumo de energía y agua. La empresa ha fijado metas claras que espera lograr para el año 2030 en cuanto a la disminución de los plásticos. Este plan se inició en 2019 y se ha aplicado de manera gradual desde entonces. Entre las acciones tomadas hasta la fecha se incluye la introducción de bolsas de malla reutilizables para la compra de frutas y verduras a granel, así como la posibilidad para los clientes de usar sus propios envases al comprar productos como carne, pescado, embutidos y lácteos. Además, se han introducido vajillas desechables elaboradas con materiales naturales y compostables, como el cartón, la pulpa de caña de azúcar, la madera y el almidón de maíz. Este proceso de eliminación gradual de los utensilios desechables implica la eliminación total de platos y cubiertos, y la reducción gradual del 50% en vasos (López & Salinas, 2022).

Los objetivos establecidos para el año 2030 incluyen la fabricación de todos los envases con plásticos reciclables, compostables o reutilizables, así como la reducción del uso de plásticos en un 30% para 2025 y un 50% para 2030. Asimismo, se espera eliminar por completo el uso de vajillas de plástico y se pretende fomentar la concienciación y sensibilización tanto interna como externamente a través de campañas específicas.

Tabla 1 - Puntuación y Ranking de supermercados contra el plástico

#	Marca	Puntuación final sobre 10	Plan para eliminar plásticos de un solo uso (2025)	Fomenta los envases reutilizables	No fomenta las falsas soluciones	Fruta y verdura a granel	Fomenta la venta a granel en otros productos	Elimina bolsas de un solo uso
1	EROSKI Más info...	7,0	7,0 ●	6,7 ●	5,5 ●	7,0 ●	7,0 ●	6,6 ●
2	LIDL Más info...	6,5	7,0 ●	5,8 ●	6,0 ●	5,8 ●	5,9 ●	6,6 ●
3	ALcampo Más info...	6,2	7,5 ●	6,2 ●	6,1 ●	4,8 ●	6,0 ●	6,6 ●
4	ALDI Más info...	6,1	6,9 ●	5,0 ●	5,9 ●	4,8 ●	5,0 ●	6,5 ●
5	El Corte Inglés Más info...	4,6	4,5 ●	5,5 ●	3,0 ●	3,0 ●	5,5 ●	6,5 ●
6	Dia Más info...	4,0	4,0 ●	3,0 ●	5,0 ●	7,0 ●	1,0 ●	5,0 ●
7	MERCADONA Más info...	3,2	4,5 ●	3,0 ●	1,0 ●	3,9 ●	1,0 ●	3,0 ●
8	Carrefour Más info...	2,3	5,0 ●	5,5 ●	4,0 ●	4,5 ●	5,5 ●	6,5 ●

■ 0-2 → Muy malo	■ 5-6,5 → Avanza
■ 2-4 → Insuficiente	■ 6,5-8 → Bueno
■ 4-5 → Necesita mejorar	■ 8-10 → Muy bueno

Fuente: (Greenpeace España)

5.4.7 Propuesta de Reutilización de Envases Líquidos

Fase 1: Diseño y Producción

Selección del Material del Envase: Se optaría por materiales como el PET (tereftalato de polietileno) o el HDPE (polietileno de alta densidad), ambos seguros para alimentos y reciclables.

Fabricación de envases: Se buscaría un fabricante con certificación en seguridad alimentaria y comprometido con prácticas ambientales sostenibles para producir los envases. Esto se haría para suministrar a todos los supermercados, asegurando la disponibilidad generalizada.

Diseño de envases: Los diseños de los envases serían adaptables y personalizables según las necesidades de cada supermercado, manteniendo estándares de calidad y sostenibilidad.

Fase 2: Logística

Proveedor Logístico: Se establecería una red logística que garantice la distribución eficiente de los envases a todos los supermercados actores, utilizando servicios propios o contratados según la capacidad y necesidades de cada uno de ellos.

Gestión de Inventarios: Se implementaría un sistema de gestión de inventarios que asegure el abastecimiento oportuno de los envases en cada tienda, evitando rupturas de stock.

Fase 3: Venta al por Menor

Implementación en Tienda: Cada supermercado sería responsable de instalar los dispensadores de envases líquidos en sus puntos de venta, en colaboración con los fabricantes de envases y los proveedores de dispensadores.

Capacitación del personal: Se proporcionaría capacitación al personal de los supermercados para garantizar un correcto manejo de los dispensadores y una atención adecuada a los clientes.

Fase 4: Uso del Cliente

Adquisición y Uso del Envase: Los clientes adquirirían los envases reutilizables al comprar productos líquidos en los supermercados. Se promovería el uso consciente y la reutilización de los envases a través de campañas de concienciación y descuentos por rellenar los envases en lugar de adquirir nuevos productos.

Fase 5: Mantenimiento y Reutilización

Mantenimiento de Dispensadores: Cada supermercado se encargaría del mantenimiento regular de los dispensadores para garantizar su correcto funcionamiento y limpieza, en coordinación con los fabricantes de los dispositivos.

Recolección y Reciclaje: Se establecería un sistema de recolección de envases al final de su vida útil en cada supermercado, con la colaboración de empresas de gestión de residuos para su reciclaje adecuado.

Fase 6: Retroalimentación y Mejora Continua

Recopilación de Datos y Retroalimentación: Se implementaría un sistema para recopilar datos sobre el uso de los envases reutilizables y la satisfacción de los clientes, con el fin de identificar áreas de mejora y ajustar el programa según las necesidades del mercado.

Ejemplo de Propuesta de Reutilización de Envases de Aceite de Oliva Marca Hacendado

Fase 1: Diseño y Producción

- **Material del Envase:** Polietileno de alta densidad (HDPE) por su durabilidad, seguridad alimentaria y reciclabilidad.
- **Fabricante y diseño de Envases:** Se encargaría una empresa con certificación en seguridad alimentaria y gestión ambiental que utiliza plásticos con contenido reciclado tanto como para Mercadona y otros tantos supermercados.
- **Fabricación de Dispensadores:** De la fabricación de dispensadores se encargaría una empresa especializada en equipos de envasado, ofrece dispensadores de aceite que son utilizados en la industria alimentaria para llenar botellas de forma rápida y precisa.

Fase 2: Logística

- **Proveedor Logístico:** Mercadona utiliza sus propios activos para la distribución y logística de todos sus productos, entre ellos el aceite de oliva.
- **Sistema de Logística Inversa:** Se encargaría de la recogida de los envases para su reutilización o reciclaje una empresa con la que trabaja Mercadona mundialmente reconocida.

Fase 3: Venta al por Menor

- **Instalación en Tienda:** Los dispensadores serían instalados por Mercadona y por la empresa fabricante de los mismos, quienes organizarían las áreas de dispensación.

Fase 4: Uso del Cliente

- **Adquisición y Uso del Envase:** Las botellas reutilizables de HDPE se venderían directamente a los clientes, quienes podrían reutilizarlas múltiples veces al rellenarlas en los dispensadores de aceite de oliva.

Fase 5: Mantenimiento y Reutilización

- **Mantenimiento:** Mercadona y los fabricantes de los dispensadores serían las empresas encargadas de realizar el servicio y mantenimiento periódico de los dispensadores, para asegurarse de que funcionan correctamente y mantienen los estándares de higiene.
- **Recolección y Reciclaje:** La misma empresa que se encarga de la logística inversa gestionaría la recolección de los envases al final de su vida útil e implementaría el reciclaje de acuerdo con las normativas locales.

Fase 6: Retroalimentación y Mejora Continua

- **Gestión de Datos y Mejora:** Mercadona analizaría los datos recopilados para ajustar y mejorar constantemente el programa de reutilización basándose en hábitos de compra y retroalimentación del cliente.

5.5 Investigación del cambio de hábito de los consumidores

El consumidor moderno está cada vez más consciente de los problemas ambientales y sociales asociados con el consumo. Esta conciencia ha llevado a un cambio significativo en las actitudes y valores de los consumidores, quienes ahora valoran la sostenibilidad y la responsabilidad social como criterios importantes en sus decisiones de compra. Como resultado, existe una creciente preferencia por productos y servicios que reflejen estos valores, con muchos consumidores dispuestos a pagar un precio más alto por opciones más sostenibles.

Asimismo, los consumidores están desempeñando un papel activo en la economía circular al adoptar prácticas como el reciclaje, la reutilización y el consumo compartido. Buscan productos duraderos y de alta calidad que minimicen su impacto ambiental y social a lo largo de su vida útil. Además, los consumidores están presionando a las empresas para que adopten prácticas más sostenibles en sus operaciones y productos. Demandan transparencia, trazabilidad y etiquetado claro en relación con la sostenibilidad, y están dispuestos a boicotear marcas que no cumplan con sus estándares éticos y ambientales.

Por último, los consumidores están participando en movimientos sociales y campañas de activismo relacionadas con la sostenibilidad. Utilizan su poder adquisitivo y su influencia social para promover cambios positivos en las prácticas empresariales y gubernamentales, demostrando así su compromiso con un futuro más sostenible. En

resumen, el consumidor moderno está desempeñando un papel crucial en la promoción de la sostenibilidad, implementando buenas prácticas en sus decisiones de compra y su comportamiento cotidiano.

Un ejemplo de esto podría ser el caso de los sorbetes de plásticos en Starbucks. En 2018, Starbucks, una de las cadenas de cafeterías más grandes del mundo, anunció planes para eliminar los sorbetes de plástico de todas sus tiendas a nivel mundial para el año 2020. Esta medida fue tomada en respuesta a la creciente preocupación pública sobre la contaminación plástica en los océanos y el impacto ambiental de los productos de plástico de un solo uso.

El compromiso de Starbucks de eliminar los sorbetes de plástico fue influenciado en gran medida por la presión de los consumidores y las organizaciones ambientales. Durante varios años, los consumidores expresaron su preocupación por el uso de sorbetes de plástico a través de campañas en redes sociales, peticiones en línea y boicots selectivos de Starbucks. Al mismo tiempo, organizaciones como Greenpeace y Oceana llevaron a cabo campañas de sensibilización sobre el impacto ambiental negativo de los sorbetes de plástico y presionaron a las grandes empresas para que tomaran medidas.

El anuncio de Starbucks ayudó a mejorar la reputación de Starbucks como una empresa comprometida con la sostenibilidad y la responsabilidad corporativa, y sirvió como un ejemplo de cómo la presión de los consumidores puede influir en las políticas y prácticas empresariales hacia un modelo más sostenible. (The Guardian, 2018)

5.6 Elaboración de un plan para evaluar el rendimiento de las estrategias de economía circular en las empresas del sector agroalimentario, utilizando indicadores de transición circular.

El objetivo de este plan es evaluar el impacto y la efectividad de las estrategias de economía circular implementadas en las empresas del sector agroalimentario, utilizando indicadores específicos de transición circular. Esta evaluación permitirá identificar áreas de mejora, medir el progreso hacia la sostenibilidad y tomar decisiones informadas para optimizar las prácticas empresariales. Se seleccionarán indicadores de transición circular que abarquen diferentes aspectos de la economía circular en el contexto de las empresas agroalimentarias.

Tabla 2. Indicadores de transición circular

Indicador	Objetivo	Fórmula / Método de Cálculo
Uso eficiente de recursos	Medir la cantidad de recursos utilizados por unidad de producto generado.	Total de recursos utilizados / Unidades de producto generado
Minimización de residuos	Seguimiento de la cantidad de residuos generados y la proporción reciclada, reutilizada o compostada.	(Cantidad de residuos reciclados + Cantidad de residuos reutilizados + Cantidad de residuos compostados) / Total de residuos generados
Circularidad de productos	Evaluar el diseño de productos para facilitar su reutilización, reparación o reciclaje.	Porcentaje de productos diseñados con características que facilitan su reutilización, reparación o reciclaje
Ciclo de vida del producto	Analizar el impacto ambiental a lo largo del ciclo de vida del producto.	Análisis del ciclo de vida del producto: desde la extracción de materias primas hasta la disposición final, considerando el consumo de recursos, las emisiones y los residuos generados.
Innovación y eco-diseño	Medir el número de productos diseñados con criterios de sostenibilidad y circularidad.	Conteo de productos nuevos o rediseñados que cumplen con criterios específicos de sostenibilidad y circularidad
Colaboración con la cadena de suministro	Evaluar la cooperación con proveedores y clientes para promover prácticas circulares en la cadena de valor.	Nivel de colaboración con proveedores y clientes en la implementación de prácticas circulares, evaluado mediante encuestas, entrevistas o análisis de documentos.
Eficiencia energética	Medir el consumo de energía en relación con la producción.	Consumo total de energía / Unidades de producción
Huella de carbono	Evaluar las emisiones de gases de efecto invernadero.	Total de emisiones de CO2 equivalentes (toneladas)

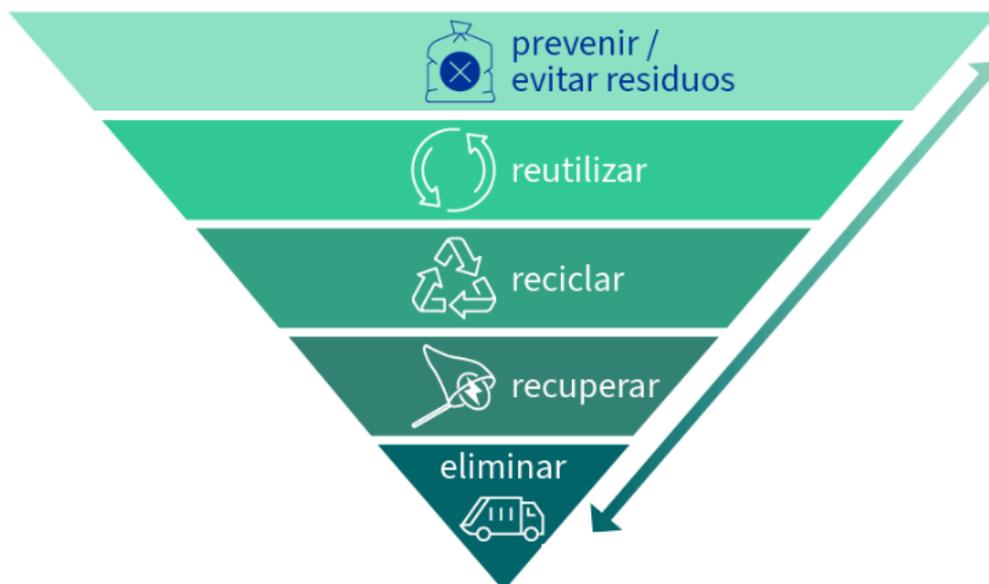
Indicador	Objetivo	Fórmula / Método de Cálculo
Reciclabilidad de envases	Evaluar la capacidad de los envases para ser reciclados.	Porcentaje de envases que son reciclables
Utilización de materiales reciclados	Medir la proporción de materiales reciclados utilizados.	Porcentaje de materiales reciclados en la producción
Reducción de agua	Evaluar la eficiencia en el uso del agua.	Consumo de agua por unidad de producción
Impacto social	Analizar el impacto positivo en la comunidad y los empleados.	Evaluación cualitativa de las prácticas laborales justas, el apoyo a la comunidad local, etc.

Fuente: Elaboración propia

5.7 Presentación de una propuesta para la adopción a los estándares exigidos por la Unión Europea para los envases de uso agroalimentario.

El orden de prioridad de la UE en materia de residuos es: prevenir/evitar residuos, reutilizar, reciclar, recuperar y eliminar.

Figura 7. Orden de prioridad de la UE en materia de residuos



Fuente: *Envases*. (n.d.). Consilium

Prevenir/Evitar Residuos:

- Esta etapa se centra en la reducción de la generación de residuos en origen, mediante la adopción de medidas para evitar la producción innecesaria de bienes o la utilización de materiales que puedan generar residuos.
- Implica el diseño de productos de forma que generen la menor cantidad posible de residuos durante su vida útil, así como el fomento de prácticas de consumo más sostenibles y conscientes.

Reutilizar:

- La reutilización implica extender la vida útil de los productos o materiales, de modo que puedan ser utilizados varias veces antes de convertirse en residuos.
- Esto se logra mediante la reparación, el mantenimiento y la redistribución de productos usados, así como el fomento de sistemas de depósito y devolución.

Reciclar:

- La etapa de reciclaje consiste en transformar los residuos en nuevos materiales que puedan ser utilizados como materias primas para la fabricación de nuevos productos.
- Se promueve la separación selectiva de los residuos en origen y su posterior procesamiento en plantas de reciclaje para recuperar los materiales reciclables, como papel, plástico, vidrio, metales, etc.

Recuperar:

- La recuperación se refiere al aprovechamiento energético de los residuos no reciclables o no reutilizables, con el fin de obtener energía a partir de su combustión controlada.
- Este proceso puede incluir la generación de electricidad, calor o combustibles a partir de residuos sólidos urbanos u otros residuos no peligrosos.

Eliminar:

- La etapa final del orden de prioridad es la eliminación segura y adecuada de los residuos que no pueden ser prevenidos, reutilizados, reciclados o recuperados.
- Se busca minimizar el impacto ambiental y sanitario de la disposición final de los residuos, mediante su tratamiento en vertederos controlados o instalaciones de tratamiento especializadas, como la incineración con recuperación de energía.

5.7.1 Alternativas de uso de otros envases de materiales no plásticos

Este fragmento describe empresas proveedoras de materiales alternativos al plástico, utilizados en el envasado de productos en el sector de la distribución agroalimentaria. Todas estas empresas comparten un enfoque eco-sostenible y han identificado materiales apropiados para ofrecer alternativas viables a los envases de plástico. Aunque hay otras compañías en este mercado, estas siete empresas son especialmente innovadoras y atienden las demandas actuales y futuras de los distribuidores agroalimentarios, seleccionadas en base a criterios relacionados con la legislación sobre residuos y suelos contaminados (López & Salinas, 2022).

Footprint:

Footprint es una compañía comprometida con abordar el problema del plástico de un solo uso a través de su innovador enfoque en envases hechos con tecnología de fibra. Reconociendo la prevalencia del plástico de un solo uso en la industria de la distribución de alimentos, la empresa se ha establecido con la clara meta de ofrecer soluciones que fomenten la transición hacia alternativas más sostenibles. Su objetivo principal es asistir a minoristas, fabricantes de productos de consumo y empresas alimentarias en la adopción de soluciones de origen vegetal, con el propósito de reducir las emisiones de CO₂, disminuir la cantidad de residuos enviados a vertederos y alcanzar los objetivos de sostenibilidad establecidos.

La gama de productos de Footprint incluye una variedad de envases fabricados a partir de materiales vegetales, lo que garantiza su reciclabilidad, compostabilidad y biodegradabilidad. Estos envases están diseñados para cumplir con los estándares de calidad y funcionalidad necesarios para su uso en el sector agroalimentario, al tiempo que reducen significativamente el impacto ambiental asociado con los envases de plástico tradicionales. En resumen, Footprint no solo ofrece una alternativa ecológica a los envases de plástico, sino que también impulsa un cambio hacia prácticas más sostenibles en toda la cadena de suministro alimentario.

En este sentido, la empresa ha creado un material de fibra derivado de plantas con el propósito de eliminar la dependencia de plásticos de un solo uso. Este material innovador no solo es amigable con el medio ambiente, sino que también está diseñado para ser seguro y funcional en diversas situaciones, incluyendo su uso en microondas y hornos. La empresa ofrece una amplia gama de alternativas libres de plástico, todas elaboradas exclusivamente con fibra de origen vegetal. Estas alternativas comprenden:

- Neveras portátiles para la playa
- Envases para alimentos congelados
- Bandejas para supermercados
- Recipientes para alimentos preparados
- Tazas y tapas para bebidas
- Envases para yogures o cereales
- Platos, vasos y envases para comidas para llevar
- Bandejas para v
- Envoltorios para diversos productos como televisores, vinos y esmaltes de uñas

Con esta variedad de productos libres de plástico, Footprint busca ofrecer soluciones sostenibles y funcionales para diversas necesidades de envasado, promoviendo así un estilo de vida más respetuoso con el medio ambiente.

Notpla:

Notpla es una empresa emergente que se dedica a la producción de envases sostenibles con el objetivo de reducir el uso de plásticos desechables. Su enfoque innovador se basa en el uso de algas marinas y otros materiales naturales en la fabricación de sus productos. Una de las ventajas clave de estos envases es que están elaborados principalmente con algas marinas, un recurso abundante que no compite con los cultivos alimentarios y no requiere el uso de fertilizantes, además, los envases desarrollados por Notpla son completamente compostables en entornos domésticos, lo que significa que pueden descomponerse de manera natural y convertirse en compost en aproximadamente seis semanas.

Una característica destacada de estos envases es su capacidad para biodegradarse sin interferir en el proceso de reciclaje del PET (tereftalato de polietileno), lo que los

convierte en una alternativa sostenible y respetuosa con el medio ambiente. De esta manera, Notpla busca ofrecer soluciones que permitan reducir la dependencia de plásticos de un solo uso y contribuir a la preservación del medio ambiente. La empresa dispone de una variada gama de productos elaborados principalmente con algas marinas, algunos de los cuales aún se encuentran en fase de desarrollo. Sin embargo, ya están disponibles en el mercado los siguientes productos:

- Bolsas diseñadas para contener salsas y condimentos
- Cajas o envases alimentarios diseñados para facilitar el transporte de comida
- Films diseñados para cubrir productos secos o con bajo contenido de agua

Felt Wood:

La compañía se especializa en la producción de materiales industriales amigables con el medio ambiente que ofrecen alternativas al plástico, la madera y los aglomerados, con una amplia gama de usos posibles. Su material único está completamente compuesto por fibras vegetales obtenidas de desechos agrícolas, como la lechuga, y se caracteriza por su capacidad de descomposición natural, posibilidad de reciclaje y capacidad para compostarse. Su modelo de negocio se divide en tres etapas: en primer lugar, desarrollan tecnología a través de proyectos adaptados a las necesidades específicas de cada cliente; en segundo lugar, diseñan y fabrican productos utilizando la materia prima de Felt Wood; y en tercer lugar, otorgan licencias para el uso de sus productos. La principal creación de Felt Wood son las bandejas diseñadas para exhibir y transportar frutas y verduras en supermercados.

Oimo:

Oimo, una empresa con base en Barcelona establecida en 2019, ha creado un material biodegradable y sostenible como alternativa al plástico convencional. Mediante el uso de extractos de algas marinas, azúcares naturales y aceites vegetales no dañinos para la vida marina, Oimo ha desarrollado un material respetuoso con el medio ambiente. El objetivo principal de Oimo es resaltar la importancia del embalaje sostenible, promoviendo bioplásticos que no requieren procesos industriales y que se descomponen de manera segura sin generar microplásticos perjudiciales. Este

biomaterial es biodegradable tanto en tierra como en agua salada o dulce, y es compatible con la maquinaria de fabricación existente, siendo adaptable para aplicaciones tanto rígidas como flexibles. Esto facilita la rápida sustitución de los plásticos de un solo uso.

La empresa se compromete a establecer una economía circular basada en fuentes naturales, con el fin de reducir los impactos negativos del plástico en el medio ambiente. Oimo se fabrica mediante un proceso que implica el calentamiento gradual de las moléculas naturales presentes en los extractos de algas o aceites vegetales. Este procedimiento desencadena una reacción química que da como resultado la formación de cadenas moleculares que componen el bioplástico. Este material está especialmente diseñado para la producción de envases desechables utilizados en el sector de distribución de alimentos, así como para servir como soportes para latas de bebidas y envases cosméticos.

Sphere Group Spain S.L:

El Grupo Sphere se especializa en la producción y distribución de una amplia variedad de productos dirigidos a la gran distribución, centrándose especialmente en los bioplásticos. Entre sus productos destacados se encuentran las bolsas de basura, las bolsas tipo camiseta y las bolsas de sección, todas elaboradas con materiales biodegradables y compostables. La empresa ha establecido tres líneas estratégicas que orientan su actividad: los plásticos biodegradables y compostables, los plásticos reciclados y los plásticos de origen renovable. A través de estas líneas, Grupo Sphere se compromete a reducir el impacto ambiental asociado al uso de plásticos.

Sphere Group se compromete con la economía circular y ha presentado en el mercado una bolsa tipo camiseta de gran resistencia, elaborada con un 70% de materiales reciclados. Además, la empresa ha creado una alternativa al plástico mediante la fabricación de bolsas biodegradables y compostables, utilizando biomateriales compuestos de sustancias de origen vegetal, como la fécula de patata. Estas bolsas biodegradables y compostables cumplen con los estándares de la norma EN 13432 (BOE, 2001) y se desintegran completamente gracias a la acción de microorganismos en un período máximo de 6 meses. Además, estas bolsas están en

conformidad con el Real Decreto sobre la Reducción del Consumo de Bolsas de Plástico y cuentan con la certificación OK Compost. Sphere España ofrece una variedad de alternativas sostenibles, que incluyen:

- Productos elaborados con materiales eco-responsables como bagazo de caña de azúcar, papel, cartón, madera y bambú
- Artículos de menaje fabricados a partir de caña de azúcar, como platos, vasos, salseras, cajas y boles
- Bolsas destinadas al pan y la pastelería
- Envases reciclables para alimentos, ensaladas y hamburguesas
- Cubiertos de bambú
- Bolsas de papel

Agustín España S.L.:

Agustín España S.L. es una empresa establecida en España y especializada en el ámbito del envasado. Su catálogo abarca una amplia diversidad de productos, como alveolos, bandejas, cantoneras, bolsas, cubres, embalaje industrial, flowpack, mallas y otros elementos, diseñados especialmente para cubrir las necesidades específicas del sector hortofrutícola. Además de proporcionar una amplia gama de soluciones de envasado, la empresa se compromete a fomentar prácticas sostenibles en su producción y oferta de productos. Estas alternativas al uso del plástico en el sector de distribución agroalimentaria comprenden una variedad de opciones:

- Bolsas de papel especialmente diseñadas para contener pequeñas o ligeras cantidades de frutas y hortalizas delicadas, ofreciendo comodidad al consumidor. Estas bolsas están fabricadas con polietileno de baja densidad, polietileno de alta densidad y papel, todos ellos materiales biodegradables, ecológicos y reciclables.
- Mallas elaboradas con celulosa, perfectas para envasar frutas y hortalizas en el punto de venta, garantizando ventilación y una fácil visualización de los alimentos. Además, existen opciones de mallas tipo sacos de rafia con cierre y asas para transportar grandes cantidades de productos. También hay mallas tejidas para envasar en bandejas o cestas, así como mallas extruidas para cubrir la parte superior de las cajas de frutas y hortalizas.

- Bandejas de celulosa hechas con celulosa moldeada, un material biodegradable, ecológico y reciclable.
- Cestas de madera fabricadas con madera de álamo salvaje o de cultivo, también materiales biodegradables, ecológicos y reciclables.

Fabrica Bolsas:

Fabrica Bolsas, una empresa fundada en 1982 en España, se dedica exclusivamente a la fabricación y comercialización de bolsas personalizadas para que otras empresas puedan adquirirlas y ofrecerlas en sus establecimientos. En su sitio web, proporcionan una lista detallada de precios basados en la cantidad de bolsas compradas, ofreciendo una amplia variedad de modelos, tamaños y materiales para la fabricación de bolsas reutilizables. Entre estos materiales se incluyen las bolsas de yute, que han ganado popularidad entre grandes empresas debido a sus características y beneficios. (López & Salinas 2022).

Conclusiones

- La economía circular es un concepto holístico que destaca la importancia de gestionar los flujos de recursos de manera eficiente y sostenible. Se centra en optimizar el uso de recursos físicos, como materias primas, energía y agua, mientras se reduce la generación de residuos y emisiones. Este enfoque busca promover modelos de negocio que sean rentables en sí mismos, lo que implica un cambio fundamental en la forma en que se concibe la producción y el consumo. Es una oportunidad para avanzar en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), al tiempo que contribuye a la descarbonización y a la recuperación económica después de la pandemia. Este reconocimiento está impulsando iniciativas políticas y empresariales que fomentan la adopción de prácticas circulares en diferentes sectores de la economía.
- La responsabilidad de reducir el uso del plástico recae en todos los actores que participan en el ciclo de vida del producto, quienes deben adoptar nuevos hábitos de consumo más sostenibles. A pesar de la regulación legal en curso para fomentar modelos de consumo reutilizables, el cambio de comportamiento en la sociedad representa un desafío considerable. Cuando se emplea contenido

reciclado en el embalaje, es esencial considerar la limitación de opciones debido al riesgo de toxicidad. No todos los materiales son adecuados para envolver o envasar alimentos, ya que ciertas combinaciones podrían resultar perjudiciales e incluso volverse tóxicas. Por lo general, el material reciclado más utilizado es el PET por esta razón.

- La progresiva implementación de leyes se vuelve esencial para ajustarse y adaptarse a la situación actual en torno al plástico y los hábitos arraigados relacionados con él. Estas leyes inciden directamente en la logística de los productos y pueden resultar difíciles de adaptar. Es crucial tener en cuenta que, en la actualidad, algunos productos no pueden optar por una alternativa al plástico debido a los riesgos de toxicidad que podrían transferirse al producto final. A pesar de esta limitación, estos productos serán gravados por el uso de plástico de un solo uso. Como resultado, el consumidor se verá afectado, ya que será quien asuma el aumento de precio para compensar el impuesto.

Referencias

- Aguirre, H., Allen, R., & Bai, X. (2022). *Expanding plastics recycling technologies: chemical aspects, technology status and challenges*. Obtenido de <https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2022/gc/d2gc02588d> en Febrero, 2024
- Alegre, M., Salinas, G., & Puig, C. (2022). *Alternativas para empresas del sector de distribución agroalimentario ante la prohibición del plástico de un solo uso por la nueva ley de residuos y suelos contaminados*. Obtenido de Universitat Pompeu Fabra: https://www.bsm.upf.edu/documents/mercadona/2_8_tfg_alternativas_empresas_distribucion_agroalimentario.pdf en Marzo 2024
- Ambrières, W. (2019). *Plastics recycling worldwide: current overview and desirable changes*. Obtenido de <https://journals.openedition.org/factsreports/5102>
- Arce, M. J. (2023). *Conoce las nuevas normativas europeas sobre envases y embalajes*. Obtenido de ICEX: <https://www.icex.es/es/todos-nuestros-servicios/informacion-de-mercados/como-internacionalizar-empresa/nuevas-normativas-europeas-sobre-limitacion-envases-embalajes> en Marzo 2024
- Bishop, G., & Styles, D. (2020). *Recycling of European plastic is a pathway for plastic debris in the ocean*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412020318481> en Marzo 2024
- Chaudhary, A., & Vijayakumar, R. (2020). *Effect of chemical treatment on biological degradation of high-density polyethylene (HDPE)*. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s10668-018-0236-6> en Marzo 2024
- Cogollo, J. M., & Ruíz, C. (2019). *Prácticas de responsabilidad sostenible de cadenas de suministro: Revisión y propuesta*. Obtenido de Universidad del Zulia: <https://www.redalyc.org/journal/290/29060499004/html/> en Marzo 2024
- Cruz, F., & Boudaoud, H. (2020). *Plastic recycling in additive manufacturing: A systematic literature review and opportunities for the circular economy*. Obtenido de Journal of Cleaner Production, vol 264: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652620316498> en Febrero 2024
- Donate, J. (2020). *Importancia del envasado para aplicación de la Economía Circular en la Industria Agroalimentaria*. Obtenido de <https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/10285/18-iea.pdf?sequence=1&isAllowed=y> en Febrero 2024
- FAO. (2018). *¿Qué es el desarrollo de cadenas de valor alimentarias sostenibles?* Obtenido de <https://www.fao.org/sustainable-food-value-chains/what-is-it/es/> en Febrero 2024
- Garabiza, B., & Prudente, E. (2021). *La aplicación del modelo de economía circular en Ecuador: Estudio de caso*. Obtenido de Revista Espacios, vol 22: <https://www.revistaespacios.com/a21v42n02/a21v42n02p17.pdf> en Marzo 2024
- Grupo Día. (2023). *Plan de sostenibilidad*. Obtenido de <https://diacorporate.com/proposito/plan-de-sostenibilidad-grupo-dia/> en Enero 2024

- López, M. A., & Salinas, G. F. (2022). *Alternativas para empresas del sector de distribución agroalimentario ante la prohibición del plástico de un solo uso por la nueva ley de residuos y suelos contaminados*. Obtenido de https://www.bsm.upf.edu/documents/mercadona/2_8_tfg_alternativas_empresas_distribucion_agroalimentario.pdf en Enero 2024
- Nisticó, R. (2020). *Polyethylene terephthalate (PET) in the packaging industry*. Obtenido de *Polymer Testing*, vol 90: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0142941820310333> en Enero 2024
- Palazón, E. (2022). *Reflexiones sobre la tributación medioambiental al hilo del impuesto especial sobre los envases de plástico no reutilizables*. Obtenido de <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/29938/1/TFG%20DADE-DERECHO%20Palaz%20c3%b3n%20Mart%20c3%adnez%20Elena.pdf> en Enero 2024
- Penghui, L., Xiaodan, W., & Min Su, X. Z. (2021). *Characteristics of Plastic Pollution in the Environment: A Review*. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s00128-020-02820-1>
- Sameh, A., Elsamahy, T., & Al-Tohamy, R. (2021). *Plastic wastes biodegradation: Mechanisms, challenges and future prospects*. Obtenido de *Science of The Total Environment*, vol 780: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969721016582>
- World Packaging Organization. (2023). *España y sus innovaciones en el empaque y embalaje para alimentos*. Obtenido de <https://blucactus.es/espana-innovaciones-empaque-embalaje-alimentos/>
- Yani, I., Rosiliani, D., Khona'ah, B., & and Almahdini, F. (2020). *Identification and plastic type and classification of PET, HDPE, and PP using RGB method*. Obtenido de <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/857/1/012015>
- European Commission. (2015). *losing the loop - An EU action plan for the Circular Economy*. COM (2015). Brussels.
- BioPackaging. (2024). *Medidas Ambientales*. Obtenido de Bio Packaging: <https://biopackaging.com.ar/acciones-ambientales/>.
- Ranking de supermercados según su huella plástica. (n.d.). Greenpeace España. <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/consumismo/plasticos/ranking-de-supermercados-contra-el-plastico/>
- Envases. (n.d.). Consilium. Obtenido de <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/packaging/>
- The Guardian*. (2018) Starbucks is banning straws. Obtenido de *The Guardian*: <https://www.theguardian.com/business/2018/jul/23/starbucks-straws-ban-2020-environment>

M. (2021, October 8). *Se cumple un año de la Estrategia 6.25 de Mercadona para la reducción del plástico.*

<https://info.mercadona.es/es/cuidemos-el-planeta/nuestros-hechos/se-cumple-un-ano-de-la-estrategia-625-de-mercadona-para-la-reduccion-del-plastico/news>