



FACULTAD DE TURISMO Y FINANZAS

GRADO EN FINANZAS Y CONTABILIDAD.

**ECONOMÍA CIRCULAR: NUEVO MODELO ECONÓMICO
BASADO EN LA RENTABILIDAD ECONÓMICA Y
SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL**

Trabajo Fin de Grado presentado por Ikarin Jael de la Hoz Agresot, siendo el tutor del mismo el profesor Antonio García Sánchez.

Vº. Bº. del Tutor/a/es/as:

Alumno/a:

D. Antonio García Sánchez

Dña. Ikarin Jael de la Hoz Agresot

Sevilla. Junio de 2021



**GRADO EN FINANZAS Y CONTABILIDAD
FACULTAD DE TURISMO Y FINANZAS**

**TRABAJO FIN DE GRADO
CURSO ACADÉMICO [2020-2021]**

TÍTULO:

ECONOMÍA CIRCULAR: NUEVO MODELO ECONÓMICO BASADO EN LA RENTABILIDAD ECONÓMICA Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

AUTOR:

IKARIN JAEL DE LA HOZ AGRESOT

TUTOR:

D. ANTONIO GARCÍA SÁNCHEZ

DEPARTAMENTO:

ECONOMÍA E HISTORIA ECONÓMICA

ÁREA DE CONOCIMIENTO:

ECONOMÍA APLICADA

RESUMEN:

Ante la creciente preocupación por la sostenibilidad y el impacto medioambiental de la actividad económica, el objetivo de este trabajo es poder buscar la solución a este problema desde una perspectiva de un cambio de modelo económico. Tras las revoluciones industriales caracterizadas por la constante extracción de recursos y un consumo excesivo hemos llegado a una emergencia climática, motivo por el que la UE y España han creado un plan de actuación para la correcta transición hacia una economía circular, aportando datos que verifiquen si se están logrando los avances. Se hace hincapié en las consecuencias de los desperdicios alimenticios y cómo hay empresas que están trabajando para minimizar su impacto medioambiental. Se observa que hay rentabilidad económica con este modelo, dando conocimiento de que sí es posible un modelo económico circular en el que todos nos veamos beneficiados. En las buenas prácticas empresariales resaltan Cerealto Siro Foods y Don Simón por crear en sus plantas productivas un sistema circular de cero residuos, Too Good To Go por la creación de un nuevo modelo de mercado, donde se reintroduzca en la economía

alimentos que iban a ser desechados a un precio menor, y Arsinger que aprovecha los restos del sector alimentario para la creación de biocarbón.

PALABRAS CLAVE:

Cambio climático; Consumo; Rentabilidad; Residuos; Residuos alimentario; Sostenibilidad.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	- 1 -
1. CONTEXTO HISTÓRICO Y ECONOMÍA LINEAL	- 5 -
1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	- 5 -
1.1.1 Consumismo.....	- 8 -
1.2 Economía lineal	- 10 -
2. PLAN DE ACCIÓN	- 13 -
2.1 UNIÓN EUROPEA.....	- 13 -
2.1.1 Plan de acción 2015	- 13 -
2.1.2 Plan de acción 2020	- 14 -
2.1.3 Financiación	- 16 -
2.2 PLAN DE ACTUACIÓN DE ESPAÑA	- 17 -
2.2.1 Estrategia de Andalucía.....	- 19 -
3. ECONOMÍA CIRCULAR	- 21 -
3.1 DEFINICIÓN.....	- 21 -
3.1.1 Principios y objetivos de la economía circular.....	- 21 -
3.1.2 Evolución del concepto.....	- 22 -
3.2 VENTAJAS	- 23 -
3.2.1 Ventajas económicas.....	- 23 -
3.2.2 Ventajas medioambientales.....	- 24 -
3.2.3 Ventajas empresariales	- 24 -
3.2.4 Ventajas sociales y ciudadanas	- 25 -
3.3 INDICADORES DE LA ECONOMÍA CIRCULAR	- 25 -
3.3.1 Análisis de indicadores	- 26 -
4. BUENAS PRÁCTICAS EMPRESARIALES EN EL SECTOR ALIMENTICIO ...	- 33 -
4.1 SECTOR ALIMENTICIO Y ECONOMIA CIRCULAR	- 33 -
4.1.1 Grupo Cerealto Siro Foods, S.A y Tuero, S.L.	- 34 -
4.1.2 Don Simón.....	- 36 -
4.1.3 Too Good To Go.....	- 37 -
4.1.4 Arsinger	- 41 -

CONCLUSIONES.....	- 43 -
BIBLIOGRAFÍA.....	- 45 -
ANEXOS.....	- 49 -

INTRODUCCIÓN

A grandes rasgos todos conocemos en mayor o menor medida los problemas medioambientales y de escasez de recursos que enfrenta el mundo hoy en día, escenario en el que el modo de vida actual no favorece a su solución.

Aunque poco a poco estamos más implicados en la búsqueda de la solución a este problema y en hacer pequeños actos que ayuden a minimizarlo, sin la transición adecuada a un modelo económico que garantice en todos los sectores de la economía la eficacia y eficiencia de un sistema productivo en el que haya el menor impacto en el medioambiente.

Vivimos en un modelo económico que se basa en la sobreexplotación de recursos finitos, los cuales son introducidos en una economía lineal, en el que finalmente estos recursos después de su uso no son reintroducidos nuevamente en el proceso económico, sino que son desechados, y durante el proceso de elaboración de bienes y servicios también se crean residuos a los que no damos ningún tipo de valor, pero se necesita dar un vuelco de 180º en el que se puedan aprovechar los residuos y crear valor con ellos y en el que, en el peor de los casos, si no pueden volver al ciclo productivo, puedan volver al ciclo natural.

Debemos señalar también el consumo actual, ya que nuestro modelo de consumo no es responsable con el medioambiente, y con el consumo surgen dos agravantes a solucionar que se tienen muy arraigados a nuestras costumbres, el primero es que no consumimos solo para cubrir nuestras necesidades, sino también para ganar estatus social, y el segundo es que tenemos la fiel creencia de que el consumo excesivo favorece a la economía, y no hay otra forma de que la economía pueda seguir creciendo sin estar anexada a esta creencia.

Nuestro modelo económico actual viene enraizándose desde hace siglos y se necesita buscar la forma de desenraizar el consumo del crecimiento económico, y buscar consolidar un modelo económico competitivo, sostenible y que garantice el bienestar social, económico y ambiental.

La solución es la economía circular, cuya principal diferenciación es la búsqueda de cero residuos. En un mundo como el nuestro es imposible no producir ningún tipo de residuos, pero sí es posible buscar la manera de que los residuos generados que no puedan reintroducirse a la economía sean tratados y desechados de la manera más ecológica posible.

Este trabajo tiene como finalidad conocer qué medidas están tomando la Unión Europea y España para contribuir y acelerar el cambio, del mismo modo viendo cuantificado el seguimiento y evolución de la economía circular de España con respecto a la UE y algunos países miembros. Debido al amplio abanico de sectores económicos, de los cuales unos contaminan más que otros, suponiendo un mayor problema, he visto oportuno mostrar las soluciones dadas por algunas empresas del sector alimentario, debido a que es uno de los sectores que satisfacen las necesidades básicas del ser humano.

Las desventajas que podemos encontrar son que, al ser un modelo económico relativamente nuevo, y del que apenas se están conociendo sus ventajas e implantación en ciertos sectores o empresas, no existen aún muchos estudios verificados y fiables que nos aporten un análisis más detallado y cuantificado para poder dar como resultado unos datos representativos de un sector.

El objetivo general de este trabajo, una vez planteada la necesidad de un cambio, es ver si realmente es viable el cambio y las ventajas que aportan a nuestra sociedad y economía.

En este trabajo se busca resolver varias cuestiones:

- ¿Cómo hemos llegado al punto en el que nos encontramos hoy en día, en el que si no actuamos rápido no tendremos un planeta habitable?
- ¿Realmente las instituciones gubernamentales están actuando para frenar el cambio climático con ayuda de un cambio de modelo económico?
- ¿Existe forma de poder medir o analizar que los cambios se estén produciendo?
- ¿Existen empresas que apliquen el modelo de circularidad a su ciclo productivo?
- ¿Realmente es rentable económicamente un modelo en el que se busque el menor consumo de bienes, que estos sean más duraderos y se use materia prima circular?

Para la metodología utilizada en este trabajo, en primer lugar, ha sido fundamental una primera comprensión de nociones y conceptos básicos que hay que tener en cuenta para poder continuar con el desarrollo de la investigación, siendo la Fundación Ellen MacArthur y Fundación Cotec claves en este estudio.

La fundación Ellen MacArthur es la principal fuente de datos para este trabajo. Ésta fue creada en 2010 con el objetivo de acelerar la transición hacia una economía circular trabajando con empresas y gobiernos para hacer posible este cambio, en los continentes de Europa, Asia y América, siendo una de las fundaciones en que más ha trabajado y desarrollado estudios e investigaciones sobre la circularidad.

Por otro lado, tenemos a nivel nacional la fundación Cotec, cuya misión es promover el desarrollo económico y social, y desde el 2017 sigue el crecimiento de la economía circular en España, que se encuentra bajo el mandato de las medidas de la Unión Europea. En su último informe *Situación y evolución de la economía circular en España* (2019), cuenta con el la recolección de datos y análisis de más de 160 empresas que están haciendo historia en la circularidad. En este informe se da un pequeño vistazo de las medidas adoptadas y de los indicadores de seguimiento, pero para su mayor comprensión y amplitud esta información ha sido recopilada de las páginas oficiales de la Unión Europea.

La Unión Europea, en su Eurobarómetro, en una encuesta realizada cara a cara con ciudadanos en marzo del 2020, sobre la acción climática y el medioambiente, pone de manifiesto las actitudes de los ciudadanos hacia las mismas, y nos da a conocer la importancia que le damos a las cuestiones relativas con el medio ambiente. Al preguntar a los ciudadanos si creen que se está haciendo lo suficiente para proteger el medioambiente por parte de distintos grupos e instituciones, las respuestas de los ciudadanos de la UE fueron:

- El 80% de los encuestados perciben que no están haciendo lo suficiente las grandes empresas y las industrias, siendo en España el 91%.
- El 67% de los encuestados percibe que no están haciendo lo suficiente los ciudadanos por sí mismos, siendo en España el 75%.
- El 72% de los encuestados percibe que el gobierno de su país no hace lo suficiente, siendo en España el 87%.
- El 68% de los encuestados percibe que la UE no hace lo suficiente, siendo en España el 81%.

Con estos resultados devastadores, con ayuda de los indicadores de seguimiento de la Unión Europea, resolveremos si es cierto lo que perciben los ciudadanos.

Debemos partir de la base de que la economía circular no es solo el proceso de reciclar, va mucho más allá. No somos conscientes de lo que es participar en un sistema en el que cada parte de este sea totalmente sostenible, y cada vez vemos más propaganda, énfasis y auge del reciclaje, pero sin saber que este no es la solución del problema, es solo una parte del proceso.

A pesar de que es un concepto relativamente nuevo y que todavía está en desarrollo, desde el punto de vista académico es de gran interés, debido a que hay muchos caminos hacia la innovación en este apartado económico y muchos actores interesados en abrir estos caminos. La intención es contribuir aportando datos, medidas e ideas que nos ayuden a comprender en dónde estamos y hacia dónde podemos ir.

La estructura de este trabajo parte en situarnos en la situación en la que partimos actualmente, pasando por antecedentes históricos que marcaron un antes y un después en nuestra estructura social, política y económica, y en qué medida se están implicando los gobiernos e instituciones para poder resolver el problema que venimos causando desde hace siglos.

Una vez resuelta la duda de dónde nos encontramos actualmente, entraremos en materia de conocimiento de la economía circular, en lo que aporta al mundo, cómo es medible para poder hacernos una idea de los avances obtenidos, lo que queda por recorrer y cómo se encuentra España comparada con la Unión Europea en materia de circularidad. Por último, se verán las ventajas obtenidas en empresas que ya han adoptado este modelo, cómo lo han logrado y qué han hecho para destacar.

1. CONTEXTO HISTÓRICO Y ECONOMÍA LINEAL

1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Para contextualizar la economía circular, hay que remontarse a hechos históricos que han marcado nuestro modelo económico actual y han dado paso y florecimiento a la economía lineal, que de manera muy esquemática consiste en extraer recursos, fabricar productos con esos recursos y, una vez el consumidor ya haya hecho uso de esos productos, se desecharán.

Los asentamientos humanos han tenido necesidades, por lo que han estado siempre extrayendo y explotando recursos para su supervivencia a pequeña escala, en forma de caza, recolección, agricultura, actividades madereras o mineras; o en forma indirecta, a través del comercio. Los productos eran fabricados con materiales orgánicos perecederos, por tanto, productos como prendas de vestir de fibra natural o cuero y elementos de madera, barro, metal o cerámica eran los bienes más producidos, y finalizando su vida útil eran fácilmente degradables en el medio ambiente (Cerantola, 2016).

Con el paso de los siglos este modelo de economía lineal se iba perfeccionando, y cada vez había sociedades más avanzadas cuyas necesidades se satisfacían con más eficacia, menos tiempo, recursos o esfuerzo, pero igualmente manteniéndose a pequeña escala de manera local (Cerantola, 2016).

Tras milenios de pequeños avances, llegarán una serie de acontecimientos sociales, económicos, innovaciones en la química y la electrónica, que marcarán claramente un antes y un después en la historia de los modelos de producción y, por tanto, de la economía mundial (Cerantola, 2016).

Nuestro modelo económico actual es herencia de la Primera Revolución Industrial, y el desarrollo económico que trajo.

Con gran precisión el historiador Hartwell citó, “*la Revolución Industrial inglesa representó una de las más grandes discontinuidades en el curso histórico: de un mundo en el que la población y la renta progresaban muy lentamente, estancadas, se pasó a un mundo en el que la renta y la población comenzaron a desarrollarse a una tasa elevada*” (Silva Otero y Mata de Grossi, 1998).

Surgió en Inglaterra en el S.XVIII, y fue posible gracias a un conjunto de transformaciones sociales y económicas.

La estrella principal fue la máquina de vapor, la cual fue introducida en las fábricas sustituyendo el esfuerzo humano y animal. En las fábricas trabajaban conjuntamente la máquina de vapor y los operarios. Con el esfuerzo de ambos hubo un incremento de la productividad, y por tanto el abaratamiento de costes y productos, a mejores precios y más perfeccionados.

Gracias a la máquina de vapor, aparte de a la industria textil, ayudó a la industria siderúrgica por lo que se pudo fabricar ferrocarriles, revolucionando así el comercio, pudiendo trasladar mercancías incluso a otros países y por medio del barco de vapor a otros continentes.

Se generó un círculo virtuoso. Las condiciones de vida antes eran de supervivencia y la Revolución Industrial transformó la vida de gran parte de la población, en la que había cada vez más clases trabajadoras y el auge de la clase burguesa. Con este aumento de productividad, aumentó el poder adquisitivo que se traduce en un mayor consumo.

En la segunda mitad del XIX surgió la Segunda Revolución Industrial y tuvo fin con el estallido de la Primera Guerra Mundial. Esta revolución se caracterizó por grandes avances científicos, las nuevas fuentes de energía e inicios de las telecomunicaciones.

Uno de los aspectos más destacables es el desarrollo del transporte, que vino de la mano de los avances en la industria siderúrgica, como el acero; de nuevas fuentes de energía, como el petróleo; y de avances tecnológicos, como la creación de motor de explosión

Esta etapa se marcó también por el desarrollo de las telecomunicaciones, como la telegrafía y la telefonía, y no se puede dejar de destacar el descubrimiento de la electricidad.

Todo este conjunto de acontecimientos propició el desarrollo del comercio como no se había visto antes, debido a que el coste del transporte experimentó un abaratamiento, el coste del traslado de mercancía también experimentó un descenso, el cual favoreció tanto al comercio nacional, como el internacional (Silva Otero y Mata de Grossi, 1998).

Otro punto que marca un antes y un después en nuestra historia, son las migraciones, que a partir de esta etapa no han cesado. La Revolución Industrial generó un exceso de población activa, porque se pudo sustituir una gran cantidad de mano obrera por maquinaria. Como la segunda Revolución Industrial empezó en Europa, tuvo su mayor auge y expansión en dicho territorio, por lo que se forzó la migración hacia el Nuevo Mundo y el proceso de industrialización se consolida en esos países con la llegada de mano obrera y capital europeo (Rodríguez Osuna, 1985).

Con el estallido de la Primera Guerra mundial se pone fin a años de desarrollo, quedando paralizadas y destruidas infraestructuras y avances conseguidos por el desarrollo tecnológico y la mano obrera, trayendo consigo una subida de la tasa de paro, hambruna e inflación de precios.

El fin de la guerra vino acompañado con el Tratado de Versalles y el inicio de los felices años 20, periodo en el que la mayoría de los países occidentales entraron en expansión económica, especialmente Estados Unidos, debido a que gran parte de Europa estaba saliendo de las consecuencias de la guerra.

El consumismo experimenta una subida, debido a causas como la aplicación de ventas por plazos, teniendo como consecuencia que los consumidores se endeudaran por encima de sus posibilidades. Pero esto no duraría mucho, pues se acercaba el Crack del 29, que resultó en graves consecuencias económicas mundiales, ya que Los Estados Unidos de América era la potencia mundial del momento (Aparacio Cabrera, 2014).

Este panorama mundial no mejora hasta los años 50, debido al estallido de la Segunda Guerra Mundial, el mayor conflicto bélico vivido hasta ahora, entrando en batalla América, Europa y Asia.

En la década de 1950 y 1960, la producción industrial creció a un ritmo abismal debido a la entrada de la tercera revolución industrial, con la llegada de las tecnologías digitales, el desarrollo de los semiconductores y ordenadores (Espaliat Canu, 2017) lo que hizo que aumentara el bienestar general. Las tasas de producción aumentan un 5,6% de promedio anual, y países como Japón alcanzan una tasa de crecimiento de la producción de hasta 9,4% de promedio anual (Aparacio Cabrera, 2014).

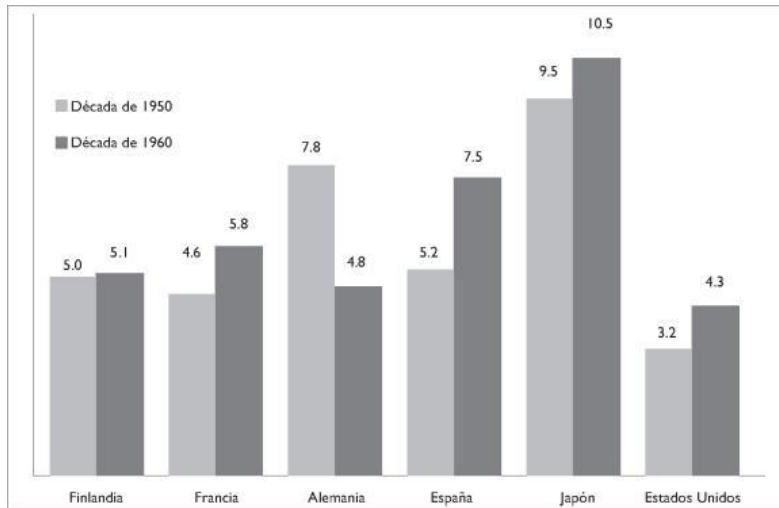


Gráfico 1.1 Crecimiento de la Producción, 1950–1960

Fuente: Aparacio Cabrera, (2014), pág. 71

En general nos encontramos en un panorama en que la renta per cápita creció en promedio casi 3% entre 1950 y 1975, según datos del Banco Mundial. En el gráfico 1.2, podemos observar como en los años 60 el PIB per cápita es ligeramente superior al resto de años hasta llegar a hoy en día.

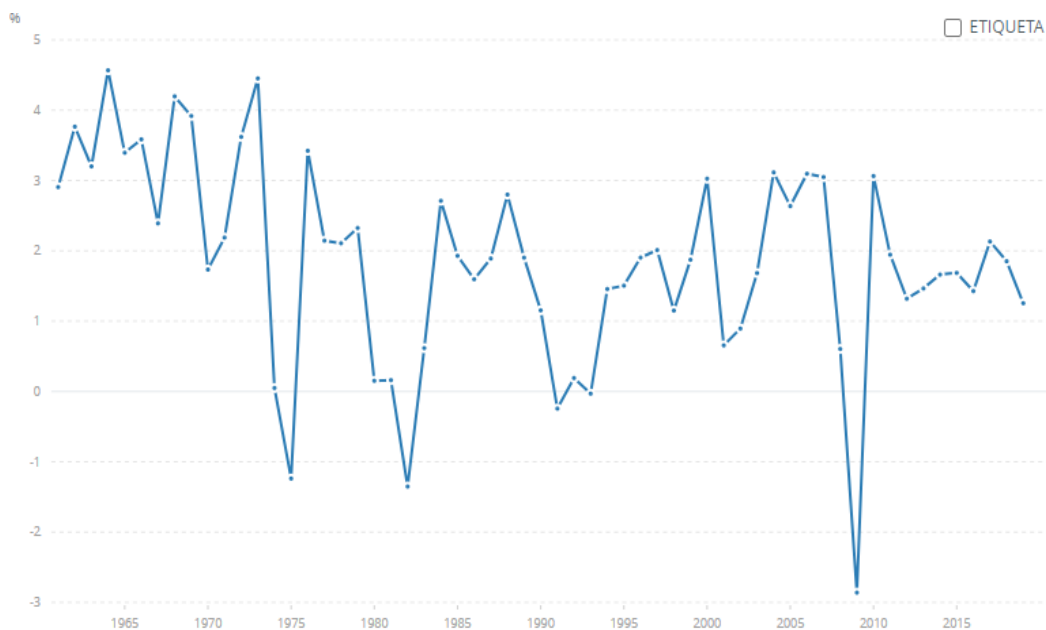


Gráfico 1.2 Crecimiento PIB per cápita (% anual)

Fuente: Banco Mundial (2020-b)

Este panorama mundial dio lugar al auge del capitalismo. En la década de 1990 tuvo fin el comunismo en Europa Oriental, implantándose el capitalismo como principal sistema económico y social, la globalización empezó a ser un hecho, y China pasaría a ser la segunda economía más grande a principios del siglo XXI, y el mayor país de producción de bienes y exportaciones actualmente (Silva Otero y Mata de Grossi, 1998).

Con toda esta base partimos de que las revoluciones industriales y avances económicos se dieron en un panorama en el cual no se sabía con exactitud qué tan finitos son los

recursos, y qué repercusión en el ambiente tenían las emisiones de gases producidas por las industrias.

Se habla, y se cree, de que estamos en el inicio o en el proceso de una cuarta revolución industrial, la cual se caracteriza por tres retos a afrontar: el cambio de un modelo lineal a uno circular, asimilación de los avances tecnológicos de la llamada industria 4.0, y finalmente afrontar la mayor amenaza de la historia humana, el cambio climático (Espaliat Canu, 2017).

El concepto de Industria 4.0 nació en Alemania en 2011 para aludir a la informatización, digitalización y automatización de la fabricación, que básicamente se resume en la incorporación a gran escala de tecnologías a cada una de las cadenas de valor de las industrias, para así mejorar procesos, abaratar costes, mejorar la asignación y uso de los recursos, y generar más calidad y mayor eficiencia (Espaliat Canu, 2017).

Si se ha mencionado la industria 4.0, es por las innumerables ventajas que traerán para el cambio de proceso productivo necesario, ya que la economía circular motiva la innovación de nuevas tecnologías que permitan el cambio de la mejor manera en términos económicos y de sostenibilidad.

1.1.1 Consumismo

Estamos ante un mundo dominado por el sistema capitalista, sistema que defiende el capital privado, y la asignación de recursos por demanda y oferta, que a simple vista no se considera una mala idea. El problema deriva de la estrecha relación que tiene el sistema capitalista con el consumismo.

El capitalismo favorece a la producción de bienes y servicios, debido a un mayor capital invertido, mayores avances tecnológicos y un mercado liberal. El bienestar social es acompañado con mayores salarios el cual su destino es gastarlo en los bienes y servicios deseados.

Los avances en la economía e investigación de mercado han permitido que las empresas creen productos y servicios, que satisfagan de mejor manera las necesidades de los clientes, el problema radica en que se usen los medios de comunicación para crear necesidades a personas que antes no las tenían.

El capitalismo nos hace desear consumir, pensamos que así la economía prospera y el consumir ciertos bienes y servicios nos otorga un mayor reconocimiento social y de agrado hacia nosotros mismos, sin pensar en las consecuencias medioambientales que tiene un consumo desproporcionado, en el que las personas se llegan, incluso, a endeudar por encima de sus capacidades para la obtención de bienes y servicios.

Todo este bucle de consumismo ha disparado la producción mundial, que se puede ver de manera muy clara en el gráfico 1.3, en el que el consumo de energía ha crecido de manera exponencial. En el gráfico 1.4 se ve claramente como China aumenta su consumo eléctrico a principios del siglo XXI, debido a que empieza a ser la mayor productora de bienes y exportadora del mundo (Aparacio Cabrera, 2014).

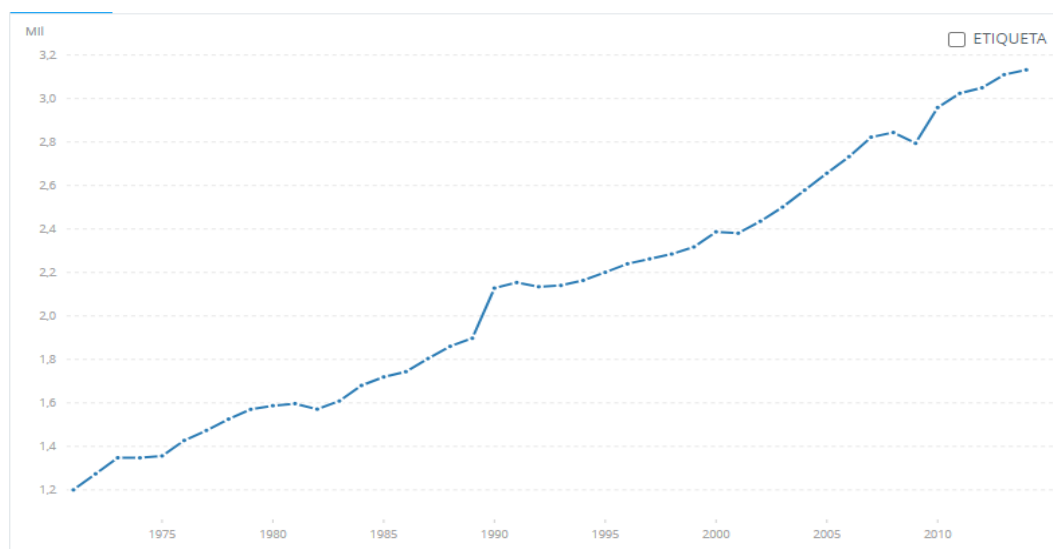


Gráfico 1.3. Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita)

Fuente: Banco Mundial. (2020-a)

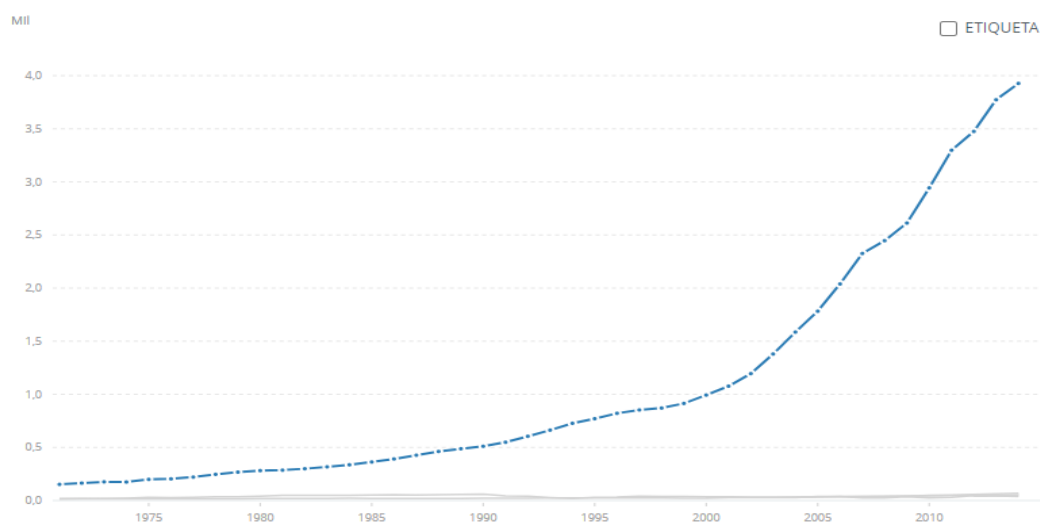


Gráfico 1.4. Consumo energía eléctrica China (kWh per cápita)

Fuente: Banco Mundial (2015).

Un informe de Greenpeace (s.f.) sobre el consumismo revela cuales son las mayores consecuencias del sobreconsumo. Este informe analiza los cinco elementos que consumimos sin pensar en las consecuencias que tienen para el medioambiente, y cómo el modelo de economía lineal y consumismo hacen que se produzca de manera no proporcional con la población mundial.

Greenpeace (s.f.) pone de manifiesto las principales causas del gran problema medioambiental en el que nos encontramos. En primer lugar, se encuentra el plástico. En la Unión Europea y en España casi el 40% de los plásticos producidos son envases, y su gran mayoría de un solo uso, y de estos solo el 30% aproximado son reciclados. Como resultado global, hasta 12 millones de toneladas de plástico llegan a los océanos. El uso medio de una bolsa de plástico son 15 minutos y tardan cientos de años en degradarse, y pasa lo mismo con otros productos de un solo uso. La alternativa no es reutilizar o reciclar, la alternativa es reducir el consumo y buscar nuevas alternativas.

Luego tenemos el consumo de alimentos provenientes de la ganadería industrial, ya que esta es responsable de la emisión del 14% de los Gases de Efecto Invernadero. Este modelo de ganadería hace que se talen bosques para la producción de pienso y pastos para la alimentación del ganado, si el ritmo de consumo cárnico continúa a ritmos tan desmedidos se prevé que aumente un 75% en 2050, una cifra insostenible para el planeta. Del mismo modo, el consumo de pescado está creciendo a un ritmo mayor que el aumento de la población.

Con respecto a la industria tecnológica, tiene un efecto negativo en nuestro planeta, ya que, por ejemplo, en los productos electrónicos hay un concepto llamado obsolescencia programada, que, sin ser necesariamente ocasionada por los fabricantes, hace que estos productos con el paso de un tiempo relativamente corto, finalicen su vida útil debido a que hay productos nuevos mejores en capacidades e innovación tecnológica, que realizan mejor la función para la que están preparados. Y de igual modo se apuesta más por la sustitución del producto cuando tiene algún fallo, que por la reparación del mismo. Todo esto ocasiona toneladas de desechos peligrosos, y los recursos de fabricación son finitos.

Otro claro problema es el impacto de la moda, en especial la moda rápida, que hace que las prendas de vestir sean un objeto de usar y tirar. De media, cada persona compra un 60% más de artículos de vestir que hace 15 años y se conservan menos tiempo.

La manera en la que nos desplazamos también tiene un impacto, ya que un coche de gasolina, según los datos de la Agencia Europea de Medio Ambiente, emite 143 gramos de CO₂ por kilómetro, y uno eléctrico de características similares un 47% menos.

Todas estas pruebas nos dejan de manifiesto que el modelo económico mundial y el consumismo están afectando gravemente el planeta que habitamos, y que la solución es un cambio de modelo económico, siendo la economía circular una alternativa. Toda la población no tiene los conocimientos necesarios para poder actuar de la mejor manera, pero del mismo modo que se gastan recursos y tiempo para hacernos consumidores, se debería dar la misma importancia a enseñar a la población a ser mejores habitantes del planeta, y pensar en más leyes y medidas que regulen este problema.

1.2 Economía lineal

La economía lineal es un modelo de producción que se basa en que todo lo fabricado tiene un tiempo de vida y termina por salir del ciclo productivo.

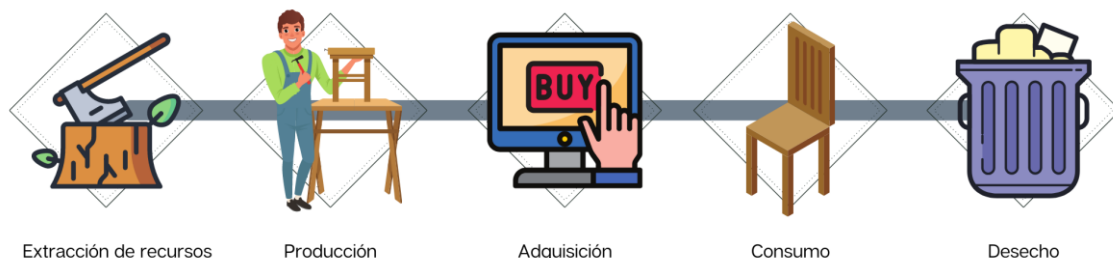


Imagen 1.1. Economía lineal

Fuente: Elaboración propia.

La economía lineal se fundamenta en dos grandes principios (Volta, 2020):

1. El crecimiento económico permanente.
2. Constante consumo.

El Gobierno de España (2020) considera que como consecuencia de su implementación estamos pagando un alto coste medioambiental. Mientras entendamos economía y medio ambiente como dos realidades independientes, y no como dos realidades interdependientes, esta situación no cambiará. Los principales problemas que enfrentamos, según la estrategia española de economía circular son:

- Estamos comprometiendo la capacidad de asimilación de los recursos de aire, agua y suelo.
- Los residuos se acumulan sin ser aprovechados. Hay toneladas de residuos en vertederos, que emiten gases de efecto invernadero que contribuyen al cambio climático.
- Explotamos recursos renovables por encima de su capacidad de renovación, como desforestaciones que ponen en peligro la fauna y la flora, y tienen como resultado la pérdida de biodiversidad.
- Consumimos intensivamente recursos no renovables provocando su agotamiento, y buscamos métodos alternativos que generan de igual modo un impacto en el medio ambiente.

La Fundación Ellen MacArthur (2014). en su resumen ejecutivo "*Hacia una Economía Circular: Motivos económicos para una transición acelerada*", añade otros dos factores relacionados con los recursos naturales:

- El sistema lineal aumenta la exposición de riesgos de precios, como la volatilidad de los precios de los recursos. Esta volatilidad puede lastrar el crecimiento económico debido a la incertidumbre de los precios de las materias primas.
- Muchos países no disponen de los recursos naturales necesarios para hacer frente al consumo de su población, ya sean consumidores o fabricantes, por ejemplo, la Unión Europea importa seis veces más recursos de los que exporta.

Lo que antes se veía como una ventaja, como los bajos costes de fabricación, el actual modelo de agotamiento de recursos está haciendo que cambie de tendencia, pasando a ser ahora una merma económica y competitiva (Gobierno de España, 2020).

Al problema de riesgo de precios se le añaden las pérdidas económicas debido a los residuos, y lo que se denomina residuos estructurales y funcionales, en muchos sectores que se cree que están totalmente optimizados, como, por ejemplo, un coche dura aparcado en promedio el 92% de su vida útil (Espaliat Canu, 2017).

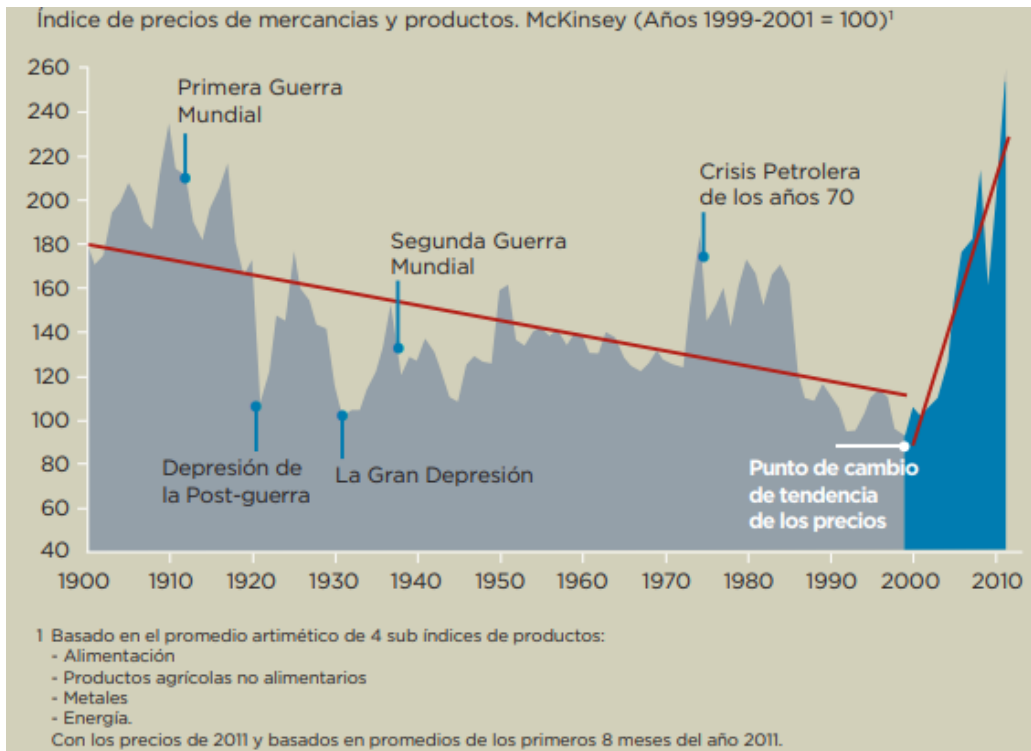


Gráfico 1.6. Evolución de precio de mercancías y productos

Fuente: Fundación Ellen MacArthur (2014), pág. 3

2. PLAN DE ACCIÓN

2.1 UNIÓN EUROPEA

2.1.1 Plan de acción 2015

En diciembre del año 2015 el Parlamento Europeo, publicó un plan de acción para la aceleración de la economía circular en Europa, "*Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular*", donde se establece un mandato de la UE para apoyar la transición hacia una economía circular a todos los países miembros.

En su primer punto, producción, expone que actualmente el único requisito para que el diseño sea considerado ecológico es su eficiencia energética. En un futuro analizarán la rentabilidad, durabilidad, posibilidad de actualización y forma de reciclaje de los productos.

En su segundo punto, consumo, expone que los consumidores tienen parte de responsabilidad, y las acciones que toman son debidas a la información a la que tienen acceso. Cuando un consumidor toma decisiones éticas de compra de un producto o servicio, esta información se detalla en etiquetas o declaraciones medioambientales, pero a menudo se encuentran con dificultades para diferenciar el producto y confiar en la información disponible, debido a falta de fiabilidad, exactitud y claridad. La Unión Europea está trabajando en la "huella medioambiental de los productos", y estudiando su uso para que forme parte del etiquetado ecológico de los productos.

El mayor incentivo de compra para un consumidor, en general, es el precio de compra. Para poder vender estos productos que no tienen un bajo coste, de momento, como los fabricados en una economía sin reutilización de materia prima o uso de materia prima ecológica, el plan de acción alienta a los miembros de la UE a ofrecer incentivos económicos como la fiscalidad, a empresas que se comprometan a usar este modelo de economía, para que los precios reflejen mejor la realidad del coste medioambiental. También se plantea la ampliación del tiempo de garantía como incentivo de compra.

La economía colaborativa, es una forma innovadora de consumo, que apoya el desarrollo de la economía circular, que se basa en compartir productos o servicios, y en consumir servicios en lugar de productos. Unos de las empresas más conocidos en España de economía colaborativa es la plataforma de compartir coche, Bla Bla Car.

El tercer punto que trata es la gestión de residuos, en la UE solo se recicla el 40% de los residuos producidos en los hogares, habiendo oscilaciones dependiendo el país entre 5% y 80%, por lo que se apuestan por nuevas legislaciones y normativas, con el fin de reducir los desechos y aumentar el reciclado.

Es necesario mejorar la clasificación y recogida de los residuos, con vista a largo plazo de reducir los depósitos en vertederos. Actualmente, los residuos de los países europeos y otros países terminan en otros territorios, en su mayoría asiáticos, y se hace un mal uso de estos debido a la existencia de transporte ilegal de residuos. Se está trabajando para que no haya fuga de residuos y para que una vez acabada la vida útil de los productos, puedan aprovecharse como materia prima secundaria, y que estos desechos pasen a generar energía.

La unión europea apuesta, en su cuarto punto, por el uso de materia prima secundaria, el mayor problema de esta es que al ser materiales desechados no cumplen con las expectativas de calidad para su reutilización, por lo que pretende crear medidas de

diseños y calidad a escala para las empresas fabricantes, y así poder desarrollar esta práctica.

Con respecto a los fertilizantes, la normativa vigente del 2015 era muy limitada en la aceptación de los fertilizantes a base de residuos, en 2019 se modificó esta normativa para que solo se pueda vender en la UE fertilizantes con unos altos requisitos y normas de alta calidad. Con esta medida se pretende impulsar el uso de abonos orgánicos. De igual modo adoptará medidas para facilitar la reutilización del agua (Nueva etapa para los fertilizantes en la Unión Europea, 2019).

El plan de acción de la UE para la economía circular aborda 5 áreas prioritarias de rápida actuación.

Área prioritaria	Estrategias
Plástico	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de recogida y clasificación inteligente para mayor reciclado. - Mayor innovación en plásticos biodegradables. - Disminuir la basura marina y sustancias peligrosas de determinados plásticos.
Recursos alimentarios	<ul style="list-style-type: none"> - Aumentar la donación de alimentos que no pueden ser comercializados por razones de logística o comercialización, pero son comestibles. - Reducir la pérdida de alimentos a lo largo de la cadena de producción y suministro. - Elaboración de metodología común en la UE para medir los residuos alimentarios. - Elaboración de una plataforma dedicada a los residuos alimentarios. - Examinará la forma de mejorar la comprensión de los consumidores entre fecha de caducidad y fecha de consumo preferente.
Materias primas críticas	<ul style="list-style-type: none"> - Creación de un programa que facilite el intercambio de información entre fabricantes y recicladores. - Mejorar el reciclado con apoyo del diseño de los productos.
Construcción y demolición	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de clasificado de residuos de la demolición de edificios. - Elaboración de indicadores para evaluar el impacto medioambiental de un edificio a lo largo de su vida útil.
Biomásas y bioproductos	<ul style="list-style-type: none"> - Examinará como puede favorecer la bioeconomía a la economía circular. - Obligación de reciclar residuos de envases de madera. - Asegurar la recogida por separado de los residuos biológicos, así como su jerarquía de residuos.

TABLA 2.1. Áreas prioritarias de actuación de la UE

Fuente: Elaboración propia a partir de Comisión Europea (2015)

2.1.2 Plan de acción 2020

El 11 de marzo de 2020 la Unión Europea publica el nuevo plan de acción de economía circular, siendo la evolución de su plan del 2015, con el lema “para una Europa más limpia y competitiva”.

La principal diferencia entre este plan y el de 2015, es que el actual proporciona una agenda orientada hacia la transición del modelo económico circular con vista hacia 2030

y 2050, junto con el Pacto Verde Europeo y garantiza un marco regulatorio. En el plan del 2015 se da una primera idea de las acciones que se deben tomar para esta transición.

A pesar que los residuos es el principal problema a solucionar en una economía circular, con esta segunda actualización del plan, se ha descubierto que los residuos siguen creciendo, y se debe abordar desde otra perspectiva, incluso mayores medidas regulatoras y legislativas para frenar esta problemática.

Si llegamos al año 2050 con el ritmo de consumo y producción actual será inviable el bienestar social, ya que se prevé que se consuma lo mismo que en tres planetas, y los desechos aumentaran un 70%. Europa necesita acelerar su transición hacia una economía circular si desea lograr la neutralidad climática para 2050.

El 22 de agosto de 2020 es el día en el que agotamos los recursos que la tierra es capaz de generar en un año, consumiendo 1,6 planetas este año, si ya suena alarmante en 2019 la capacidad del planeta se alcanzó el 29 de julio, y se consumió 1,75 planetas. El retraso de la sobrecapacidad del planeta en 2020, se debió a la paralización mundial por la pandemia de Covid-19, siendo un año excepcional. Con respecto a España, si el mundo adoptara un estilo de vida como el español, se necesitarían 2,5 planetas para poder mantenerse. Para que el día de la sobrecapacidad de la tierra sea el 31 de diciembre en 2050, debemos retrasar 4,5 días todos los años el día de sobrecapacidad (Word Wildlife Fund [WWF], 2020).

El nuevo plan de acción informa que, si se aplican los principios de la economía circular en toda la economía de la UE, se espera que en 2030 el PIB aumente un 0,5% adicional y la creación de 700.000 nuevos puestos de trabajo.

Para las empresas se abren nuevas oportunidades, debido a la innovación de un cambio de modelo económico, las empresas serán menos dependientes de las materias primas y abrirán puertas a nuevas oportunidades gracias a la innovación.

El comunicado pone énfasis en la producción, volviendo a las limitaciones del diseño y etiquetado ecológico, y propone una serie de medidas para que se incorporen en la directiva sobre diseño ecológico y poder regular el aspecto de la durabilidad, reutilización de los productos, su huella de carbono, aumentar eficiencia energética, entre otros aspectos, para mejorar la sostenibilidad y realizar inspecciones de todos los productos comercializados en la UE, y que cumplan con esta garantía. Para una mayor divulgación de la información de los productos y cadenas de valor se creará un espacio europeo común de datos.

La Unión Europea quiere empoderar a los clientes para que puedan tomar decisiones en base a la información disponible, por lo que se revisará la legislación en materia de consumidores, para poder asegurar una información fiable y eficaz en términos de vida útil y reparabilidad.

Uno de los principales problemas de nuestra generación es la obsolescencia programada, como novedad se implantará el derecho a reparar, puesto que menos del 40% de los residuos electrónicos se reciclan en la UE, siendo posible poder actualizar el software, y la mejora de recogida de residuos tecnológicos para poder darles una segunda vida. La UE creará una ley para el uso de un cargador único, USB-C, el cual se usa en la mayoría de los dispositivos electrónicos actuales, y así desligar la adquisición de un dispositivo con cargador.

Si se piensa en cualquier producto que podamos comprar, siempre vamos a necesitar un embalaje, en su mayoría plásticos, se pretende asegurar que todos los embalajes sean reutilizables y reciclables para 2030. Se apostará por el uso de bioplástico e

implantará requisitos para que el agua de grifo sea potable y accesible y evitar el agua embotellada.

La Unión Europea ha introducido en su plan una nueva área de gran importancia, los textiles. Los textiles ocupan el cuarto puesto de los mayores consumidores de recursos, tras el sector alimenticio, la vivienda y el transporte, y su porcentaje de reciclado es casi nulo. Se estima que solo a una de cada cien prendas se le da una segunda vida.

La estrategia a buscar es que se impulse un mercado con textiles sostenibles, y que se garantice la circularidad para su reutilización e impulsar nuevos modelos comerciales que den fin a la moda rápida.

La construcción representa el 50% de los materiales extraídos y es la causante del 35% de los residuos de la UE, motivo por el cual se revisará el Reglamento sobre productos de construcción para poder incluir en éstos materia prima reciclada, sin afectar la calidad del mismo.

Para reducir la deforestación del suelo se propone rehabilitar los terrenos abandonados o contaminados.

A las empresas les afectarán las medidas tomadas en la Unión Europea como:

- Publicación de información ambiental de las empresas.
- Creación de una contabilidad fiscal la que se complemente la información financiera de la empresa, con los datos de su desempeño a la aceleración y aplicación de una economía circular.
- Implementar la sostenibilidad como uno de los pilares de la estrategia empresarial.
- Incentivar la fiscalidad medioambiental y utilizar el IVA como promotor de las actividades de la economía circular.

2.1.3 Financiación

(La UE apuesta fuerte por la economía circular, 2020) Las principales fuentes de inversión son:

- Los Fondos Estructurales y de Inversión Europeos (Fondos EIE), a través de los Fondos de Cohesión (FC).
- El programa de financiación de la investigación y la innovación, Horizonte 2020, y su consecutivo, Horizonte Europa (2021-2027).
- Pacto Verde Europeo.

Los Fondos de Cohesión son los encargados de financiar proyectos medioambientales, en los que se incluyen también la energía y el transporte, a los países de la UE cuya renta nacional bruta por habitante esté por debajo del 90% de la media de la UE. Con este fondo se garantiza el desarrollo sostenible en todos los estados miembros sin importar sus diferencias económicas y sociales (Fondo de Cohesión, s. f.)

En las políticas de cohesión de la UE, el plan estratégico hacia una economía circular no fue un ámbito primordial en el programa de financiación (2014-2020), sin embargo, si se cumplen con ciertos requisitos en materia de residuos hay un potencial de 5.500 millones de euros. En las políticas de cohesión (2021-2027) están destinados 373.000 millones de euros, y al menos un 30% de estos se deben destinar a causas ecológicas y de innovación. Este porcentaje mínimo de aportación también es aplicable a los Fondos Europeos de Desarrollo Regional (FEDER) (Comisión Europea, 2020-b).

Horizonte 2020 aportó en el periodo de 2014 - 2020 6.500 millones de euros a favor de la circularidad.

Actualmente está en marcha el programa Horizonte Europa con un presupuesto de 100.000 millones de euros, de los cuales el 35% está destinados a la lucha contra el cambio climático (Comisión Europea, 2019-a)

De igual modo, el Fondo Europeo de Inversiones Estratégicas (EFSI, por sus siglas en inglés) y el Banco Europeo de Inversiones (BEI) aportan recursos, y el BEI junto con los bancos nacionales trabajan para poder financiar proyectos que favorezcan la economía circular.

El Pacto Verde Europeo fue el motor para la creación del plan de acción de marzo de 2020, el cual está respaldado con 100.000 millones de euros para las personas, zonas y empresas más afectadas por la transición hacia una economía limpia y circular.

A parte de las financiaciones oficiales de la UE, existen las inversiones realizadas por los propios gobiernos a sus proyectos de circularidad, así como financiación privada debido al desarrollo e innovación de la búsqueda de la sostenibilidad por parte de las empresas (Comisión Europea, 2019-b).

2.2 PLAN DE ACTUACIÓN DE ESPAÑA

España tiene alineado sus principios estratégicos con los de la Unión Europea. La estrategia busca la progresión de la circularidad con objetivos fijados en 2030 y planes de acción trienales.

España busca la circularidad en todos los sectores de la economía, centrando su atención especialmente a las áreas prioritarias marcadas por el plan estratégico europeo de 2015 y 2020, sin embargo, España incorpora el sector turístico, debido a que es el sector que más riqueza le aporta a su economía.

Los ejes de actuación para el avance de la economía circular, se establecen en 8 líneas primordiales donde focalizar las políticas e instrumentos para el plan de actuación español. Para el cierre del círculo se centra en la producción, consumo, gestión de residuos, uso de materia prima secundaria y la reutilización y depuración del agua. Además, incorpora al plan, líneas de actuación transversales para dar soporte a las líneas de actuación principales. Las líneas transversales son la búsqueda de la mejora y creación de empleo y formación, la sensibilización y participación de la población y por último la investigación, innovación y competitividad.

El papel de España en la economía circular europea es fundamental, debido a que es la cuarta economía de la UE, ahora que Reino Unido ya no pertenece a los estados miembros, y de los 27, representa el 9,1% de la población.

La pequeña diferenciación entre el plan de acción europeo y el español es que incorpora los ejes de actuación y el turismo como área prioritaria, no pudiendo comparar mucho más, debido a que el plan español se ciñe al europeo con gran precisión, y que, aunque las dos estrategias sean a largo plazo, España las ejecutara a corto plazo para poder adaptarse a las circunstancias y novedades.

Por último, al incluir España el turismo en sus áreas de actuación, puede servirle en un futuro de modelo a la Unión Europea y a otros países para que adopten las medidas que han dado resultado aquí, debido a que es el motor de nuestra economía, genera una gran cantidad de residuos que se añaden a los de la población local, y que es necesario empezar a administrarlos e incluirlos en los planes de economía circular del país.

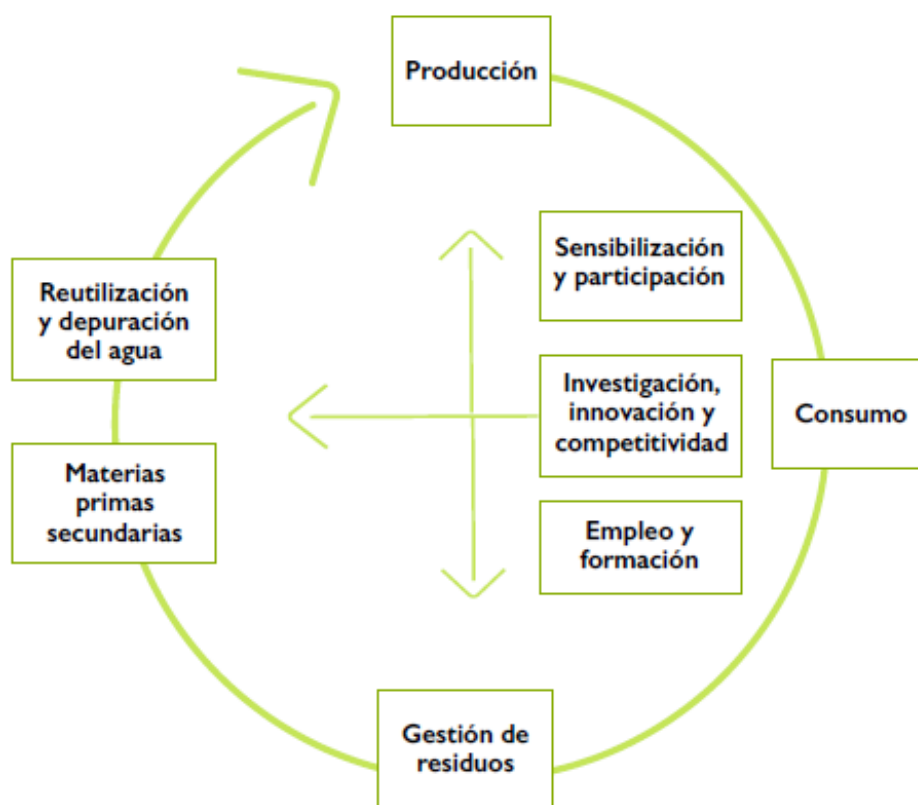


Gráfico 2.1. Ejes de actuación de del plan de economía circular y sus planes de acción

Fuente: Gobierno de España. (2020), pág. 29

En septiembre de 2017 se firmó el primer el primer pacto en España por una economía circular, con el fin de poder implicar a los principales agentes económicos y sociales para la transición, que inicialmente son sólo 55 entidades que se unieron a la causa, y hoy en día cuenta con más de 350 entidades colaborativas. Las entidades que han firmado el pacto se comprometen a un seguimiento de los indicadores para permitir cuantificar su grado de circularidad.

Eje de actuación	Presupuesto (€)	Presupuesto (%)
Producción	11.000.000,00	57,58%
Consumo	75.000,00	0,43%
Gestión de residuos	3.820.376,67	21,95%
MPS	17.823,24	0,10%
Reutilización y depuración del agua	0,00	0,00%
Sensibilización y participación	1.293.026,89	7,43%
Investigación, innovación y competitividad	0,00	0,00%
Empleo y formación	1.200.000,00	6,89%
Total general	17.406.226,8	100,00%

Tabla 2.2. Presupuesto de España 2020-2021

Fuente: Gobierno de España. Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico. (2020), pág. 46

2.2.1 Estrategia de Andalucía

La estrategia de economía circular andaluza se firmó el 18 de septiembre de 2018, siendo su horizonte temporal hasta 2030, adaptándose al plan español.

Esta estrategia se centra en los ámbitos de la bioeconomía y cuenta con un presupuesto de 1.4000 millones de euros. Los sectores de relevancia para la bioeconomía incluyen la agricultura, silvicultura, pesca, alimentación y producción de papel, así como parte de las industrias de química, biotecnología y energética (Junta de Andalucía, s.f.-a).

El objetivo principal de la estrategia andaluza es colaborar al crecimiento y desarrollo sostenible de Andalucía impulsando actuaciones dirigidas al fomento de la producción de recursos y de procesos biológicos renovables, siendo los objetivos estratégicos: incrementar la disponibilidad de biomasa sostenible para su aprovechamiento mediante tratamientos innovadores, aumentar el número de bioindustrias y biorrefinerías en Andalucía, e incrementar los mercados y el consumo de bioproductos y bioenergía en Andalucía (Junta de Andalucía, s.f.-a).

Andalucía se encuentra en una zona que posee los recursos y capacidades necesarias para el desarrollo de bioeconomía debido a la abundante agricultura y agroindustria, generando ocho millones de toneladas de biomasa al año, y además de contar con la presencia de un sector industrial desarrollado, en el que existen más de cinco mil empresas agroalimentarias (Junta de Andalucía, s.f.-b).

En Andalucía en diciembre del 2020 se presentó un anteproyecto de ley de economía circular, con el objetivo de crear un marco normativo adecuado para la transición, siendo pionera Andalucía en adaptar la estrategia europea a su legislación, adelantándose al Estado. La oficina Andaluza de Economía Circular es el órgano administrativo encargado de poner marcha la ley, siendo la base el plan de acción del 2020 de la UE (Junta de Andalucía, 2020c).

“La implantación del modelo de economía circular en Andalucía se basará en el análisis del ciclo de vida y, por tanto, de la huella ecológica de los productos y servicios, gestión de los bienes no vendidos, el impulso de la reparación, la lucha contra el desperdicio alimentario y las inversiones estratégicas en materia de economía circular.” (Junta de Andalucía, 2020c).

El proyecto ley de economía circular en Andalucía será remitido al parlamento andaluz después del verano de 2021, anunciado por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, donde se dejará todo más detallado de los pasos, medidas y acciones que se afrontarán para un cambio más sostenible (Andalucía Información, 2021).

3. ECONOMÍA CIRCULAR

3.1 DEFINICIÓN

La economía circular es un modelo económico que se interrelaciona con la sostenibilidad, busca el aprovechamiento de todos los recursos, reutilizándolos de forma más eficaz y utilizar recursos nuevos, recién extraídos, lo mínimo posible.

Este modelo busca cerrar el círculo de la vida de los productos y servicios de forma que, una vez cumplida su función, vuelvan a pasar a ser materias primas para un nuevo producto o servicio, o puedan ser desechados sin perjudicar al medioambiente, por su característica biodegradable, de modo que se produzca la mínima cantidad de residuos posible.

Así, se busca la lucha contra el cambio climático, garantizando la seguridad de los suministros esenciales, se crean nuevas oportunidades de crecimiento económico e innovación tecnológica, siendo todo un círculo virtuoso de mejora de calidad de vida y favorecimiento económico (Espaliat Canu, 2017).

3.1.1 Principios y objetivos de la economía circular

De forma muy esquemática podemos resumir los objetivos de la economía circular en 8 puntos, para tener una breve idea del nuevo modelo económico que se está aproximando:

1. Desde el inicio de vida de un producto o servicio se debe considerar el impacto medioambiental que tendrá a lo largo de su vida y ser diseñados para su desensamblado y reutilización (Sostenibilidad para todos, s.f.), haciendo que los productos tengan una mayor vida útil y más tiempo de permanencia de los productos en cada ciclo (Espaliat Canu, 2017).
2. Se fomenta la adquisición de un servicio, ante la compra del bien. Para que los productos sean duraderos deben ser arrendados o compartidos siempre que sea posible (Sostenibilidad para todos, s.f.).
3. Buscar reintroducir en la economía los productos que ya no sean de utilidad para el consumidor, para darle una nueva oportunidad (Sostenibilidad para todos, s.f.).
4. Se basa en la regla de las tres erres, reutilizar, reciclar y reparar.
5. Aprovechamiento energético de los residuos que no se puedan reutilizar, reciclar o reparar (Sostenibilidad para todos, s.f.).
6. La energía demandada debe ser renovable con el fin de reducir el uso de fuentes de recursos finitos, así como la reducción del uso energético como consecuencia de los menores umbrales de energía que necesitan los ciclos productivos (Espaliat Canu, 2017).
7. Funcionar como sistema, que no sea un hecho aislado de un sector o de una empresa, se deben tener en cuenta todos los parámetros para una circularidad global (Espaliat Canu, 2017).
8. Uso de los recursos en cascada, concepto que se refiere a la reutilización diversificada a lo largo de la cadena de valor (Espaliat Canu, 2017). Por ejemplo, el algodón primero es ropa, luego ropa de segunda mano y por último a relleno de almohadas.

3.1.2 Evolución del concepto

El concepto de economía circular no es reciente, pero sí el gran interés y empeño que están teniendo los gobiernos, la industria y la sociedad para su aplicación.

En los años de 1960 empezaron las primeras preocupaciones sobre los problemas medioambientales causados por la expansión industrial, sin embargo, hasta finales de los años setenta no aparece por primera vez el concepto de sostenibilidad en Informe Brundtland (1987), el cual sirvió de punto de partida a definiciones actuales con un enfoque económico y productivo. En la misma década se pone en manifiesto los efectos negativos del modelo de producción lineal en el medioambiente (Moyano Estrada y Paniagua Mazorra, 1998)

El concepto ya tenía cabida en debates académicos, el cual fue desarrollándose y perfeccionándose.

De mismo modo en que existen varias escuelas de pensamiento en el desarrollo de la economía general, no va a ser menos en la economía circular, en la que van añadiendo ideas a un mismo concepto con la búsqueda de su perfeccionamiento, con el objetivo de llegar al mismo fin, la economía circular (Fundación Ellen MacArthur, s.f.-a).

Concepto	Definición
Diseño regenerativo	J. Lyle desarrolló el concepto, que se aplicaba a la agricultura debido a la regeneración de la naturaleza. Busca no usar recursos que no se pueden regenerar antes del fin de utilidad del mismo, e igualmente, la retroalimentación para crear un "ecosistema" en la economía.
Economía del Rendimiento	W. Stahel y G. Reday, en un informe conjunto en 1976 donde se expuso en líneas generales la idea de una economía en bucle y el efecto de esta en el empleo, competitividad y eficacia de recursos y residuos. Sus pilares fundamentales son la extensión de vida útil y el reacondicionamiento.
Cradle to Cradle	En español, de la cuna a la cuna, impulsado por W. Stahel y retomado por M. Braungart y B. McDonough. Concepto, que considera que no deben desecharse los elementos una vez finalizada su función, sino que vuelvan a reutilizarse, vuelvan a la cuna, de forma que sean rediseñados para que todos los componentes sean reutilizados.
Ecología industrial	Busca la interrelación de las industrias con la finalidad de crear un circuito cerrado en los procesos productivos, en el que los residuos se conviertan en inputs.
Biomímesis	J. Benysus, lo define de modo que se pueda utilizar la naturaleza como inspiración, analizando sus diseños y procesos y luego trasladarlos a otros procesos creados por los humanos, para así tener un menor impacto en la naturaleza.

	Por ejemplo, la creación de un pegamento, a partir de la copia de la composición química de un pegamento natural encontrado en los mejillones.
-Economía azul	Ambas buscan la integración entre la economía y el medio ambiente.
-Capitalismo natural	Busca la mayor eficacia de los recursos, introduciendo mayor demanda de empleos, bienestar social y apoyo empresarial con el menor riesgo ambiental.

Tabla 3.1. Escuelas de pensamientos.

Fuente: Elaboración Propia a partir de Fundación Ellen MacArthur. (s.f.-a)

3.2 VENTAJAS

Bien es cierto que el modelo económico actual nos ha permitido llegar al bienestar generalizado en materia social y económica, pero a un coste que no nos podemos seguir permitiendo, por lo que la economía circular es la principal alternativa por sus ventajas, que son:

3.2.1 Ventajas económicas

La economía circular ofrece a las economías desarrolladas un crecimiento estable y firme, se busca constantemente crear valor y cualquier aumento en la productividad produce un impacto positivo en el desarrollo económico (Espaliat Canu, 2017).

La principal ventaja es el crecimiento económico, con el incremento del PIB de hasta un 11% para 2030 y un 27% para 2050, actualmente la oscilación del PIB va del 4% al 15%., Este incremento se ve favorecido por el auge de actividades circulares emergentes y el menor coste de producción debido a los insumos circulares.

Los cambios afectarían a los precios y contagiaría a todos los sectores económicos, dando como desenlace un crecimiento económico masivo, de igual modo que un incremento de renta, traduciéndose en un mayor ahorro (Fundación Ellen MacArthur, 2014).

Como ya se ha mencionado, una de las desventajas de la economía actual es el incremento de precios de los recursos debido a su extracción, y que cada vez son más escasos y hay una gran dependencia de las materias primas, por lo que con el modelo circular habría un ahorro neto de costes de materiales cercano a 700.000 millones de USD anuales a nivel mundial, siendo una ventaja que le afectaría directamente a las industrias, disminuyendo el coste de producción (Fundación Ellen MacArthur, 2014).

El crecimiento económico trae adherido la consolidación de nuevos puestos de trabajos, ya sea directamente como personal cualificado para realizar el trabajo de clasificación del reciclado y refabricación de productos, especialmente en el sector logístico. El empleo se verá incrementado en todos los sectores industriales, de igual modo se crearían nuevas empresas y puestos de trabajo debido a la innovación y emprendimiento. Muchos de estos nuevos puestos de trabajo serán otorgados por las administraciones públicas (Fundación Ellen MacArthur, 2014).

Por último, pero no menos importante, se está creando un nuevo nicho de mercado en el cual hay una generación preocupada por el medioambiente como no la ha habido

antes, los cuales son consumidores potenciales de este nuevo modelo de producción, no por su implantación generalizada en la economía, sino por elección propia.

3.2.2 Ventajas medioambientales

La preocupación por el medioambiente es la principal causa del desarrollo de este modelo económico, en el que los primeros efectos visibles serán la reducción de los residuos, así como el incremento del valor de la tierra, a causa de la reducción del impacto medioambiental del proceso de extracción de materias primas del suelo.

Como ventaja más importante, encontramos que la economía circular permite la reducción del dióxido de carbono en la atmosfera, el cual es el principal culpable del sobrecalentamiento global. Las emisiones globales de gases de efecto invernadero deberán reducirse un 7,5% cada año hasta el 2030 para que se puedan contener las temperaturas. Debido a que es muy ambicioso, se estipula en un 2,7%, en los que las temperaturas aumentarían 2°C. Sin embargo, si se cumplen todas las medidas del Pacto de París, pacto ascendente del plan de acción de la UE, la temperatura podría aumentar hasta 3,2°C, por lo que es necesario la transición a un nuevo modelo económico, (Cerillo, 2019).

LA Fundación Ellen MacArthur (2014) estima que con el desarrollo de la economía circular se podrá reducir un 43% las emisiones de dióxido de carbono hasta 2030 y para 2050 un 83%.

En cuanto a la reducción de materias primas se estima en un 32% para 2030 y un 53% para 2050 con respecto al consumo actual, evidencia de la sobreexplotación de los recursos (Fundación Ellen MacArthur, 2014).

3.2.3 Ventajas empresariales

La circularidad de los insumos afectara positivamente a las empresas, aportando bajada del coste de producción debido a los insumos reutilizados, y en caso de que haya residuos podrán ser vendidos a otro sector o empresa que pueda darles otro uso y de esa forma generar flujos de beneficios nuevos. La circularidad aportaría a las empresas una mayor seguridad de obtención de los aprovisionamientos.

Se crearían nuevas oportunidades de emprendimiento empresarial, como empresas de logística, revendedores, reacondicionamiento de productos o transporte de residuos (Fundación Ellen MacArthur, 2014).

Los ingresos empresariales se verán incrementados también debido al cambio de interacción con los clientes, como ya se mencionó, este modelo económico busca la prioridad de arrendamiento frente a la de la adquisición: cuando se alquila un bien, el tiempo de interacción con los clientes pasa a ser de medio a largo plazo, en el que se abre una ventana de oportunidades para las empresas, como una mayor fidelización de los clientes o un mayor conocimiento de sus necesidades para mejores servicios y satisfacción (Fundación Ellen MacArthur, 2014).

Las empresas también se verán motivadas por la existencia de beneficios fiscales como incentivo para adaptarse a este nuevo modelo.

Existe la duda de cómo hacer que los clientes prefieran el arrendamiento de un bien, en lugar de su adquisición, pues bien sabemos que para que esto sea posible, el cliente necesita ver cuantificado su ahorro, por ejemplo: si se alquila una lavadora de alta gama resulta más asequible el alquiler, el consumidor se ahorraría un tercio por ciclo de lavado y el fabricante ganaría un tercio más de beneficios al tener ingresos constantes de un mismo cliente, (Fundación Ellen MacArthur, 2014).

3.2.4 Ventajas sociales y ciudadanas

Con todas las ventajas de la economía circular a nivel macroeconómico, no iba a ser menos a nivel microeconómico, ya que la renta familiar se verá incrementada hasta en 3000 euros o un 11% en 2030 (Fundación Ellen MacArthur, 2014), creando un círculo virtuoso de incremento de los ahorros.

Todo esto es debido en una parte al menor coste de los bienes y servicios, o en la mayor esperanza de vida de los productos que supondría un menor desembolso monetario.

También se satisfará mejor la demanda, ya que uno de los objetivos de una economía circular es la posibilidad de personalizar los productos y servicios.

A nivel educativo, se necesita planes, no solo universitarios o escolares, sino generalizados en la población, donde se reeduce a la población para el mayor aprovechamiento del cambio de modelo económico.

La contaminación atmosférica es la causante de más de 450.000 muertes al año en Europa, siendo la responsable de las principales enfermedades respiratorias, antes de que en 2020 el mundo se enfrentara a la pandemia del Covid-19, por lo que la UE fija límites de agentes contaminantes del aire, como dióxido azufre, amónico, óxido de nitrógeno, entre otros (Espaliat Canu, 2017). La economía circular es la principal solución para reducir los contaminantes atmosféricos y del agua.

3.3 INDICADORES DE LA ECONOMÍA CIRCULAR

Aunque este concepto lleve ya décadas desarrollándose, no existía una metodología global para poder analizarla. Hoy en día la Unión Europea ha establecido indicadores para poder seguir la evolución de manera fiable y a escalas macroeconómicas y microeconómicas, aunque hoy en día todavía se encuentran en fase de experimentación y desarrollo. En 2018 se acogió un marco de supervisión para la economía circular.

El principal indicador de la Comisión Europea para medir los avances de la economía circular es la productividad de los recursos, consiste en comparar el Producto Interior Bruto (PIB) con el Consumo Material Interior (MC) midiendo la cantidad total de materias primas extraídas menos las materias primas exportadas, permitiendo medir la eficacia del uso de los recursos en la economía, de forma que a medida que aumente la productividad de los recursos, la economía es más competitiva y sostenible. El objetivo de la Unión Europea es aumentar la tasa de productividad de los recursos en un 30% desde ahora a 2030. (Fundación Cotec, 2019).

Este indicador ha mostrado mejoras desde el año 2007 en la Unión Europea, en España una mejora muy significativa, pero debe considerarse el hecho de que la estructura económica española depende del sector servicios, y no de la industria que son los mayores demandantes de materia prima, y a esto hay que añadirle la disminución del sector industrial marcado desde el 2008 debido a la crisis económica y financiera.

El marco de supervisión para la economía circular está formado por 10 indicadores que acogen los principales elementos y son la visión para los puntos de apalancamientos fundamentales para el aumento de la circularidad, y se agrupan en cuatro etapas:

Etapas	Indicadores
Producción y consumo	<ul style="list-style-type: none"> - Autosuficiencia de la UE en cuanto a materia prima. - Contratación pública ecológica. - Generación de residuos. - Residuos alimentarios.
Gestión de residuos	<ul style="list-style-type: none"> - Tasas globales de reciclaje. - Tasas de reciclaje para flujos de residuos específicos.
Materias primas secundarias	<ul style="list-style-type: none"> - Contribución de los materiales reciclados a la demanda de materias primas. - Comercio de materias primas reciclables.
Competitividad e innovación	<ul style="list-style-type: none"> - Patentes. - Inversiones privadas, empleo y valor añadido bruto.

Tabla 3.2. Indicadores de la economía circular

Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat. (s. f.-b)

La Fundación Ellen MacArthur (s. f.-b) propone un indicador de circularidad de material, con el objetivo de ser un apoyo en las empresas, cuyo modelo consiste en dar valores entre 0 y 1, siendo 1 mayor circularidad. Se evalúan los siguientes elementos:

- Input. Se analiza la entrada de materiales nuevos y reciclados.
- Utilidad. Tiene en cuenta la vida útil del producto, así como su reparación y mantenimiento.
- Destino de residuos. Analiza el porcentaje del material que es residuo y cuanto puede recuperarse.
- Reciclaje. Mide la eficacia del reciclado para su uso en un nuevo insumo.

3.3.1 Análisis de indicadores

Todos los datos obtenidos para este apartado son de la Oficina Europea de Estadística, encargada de publicar datos estadísticos e indicadores para poder hacer comparaciones y análisis de los países miembros de la Unión Europea.

Los indicadores que a continuación se van a analizar son algunos de los 10 indicadores establecidos por la Comisión Europea para el marco de seguimiento de la economía circular.

A parte de comparar y medir la economía circular entre España y el conjunto de los veintisiete países de la UE, se han escogido otros países, como Francia y Portugal por ser países vecinos, Alemania ya que es uno de los países que más PIB genera al año dentro de la UE, Suecia para poder comparar la evolución con un país nórdico, Italia debido a que la Estructura de su PIB es muy parecida a la de España y Polonia debido a que la aportación del sector industria al PIB es casi el doble de la aportación de la industria española a su PIB (Eurostat, s.f.-a).

3.3.1.1 Producción y Consumo

El indicador de autosuficiencia de materia prima de la unión europea mide en qué medida es independiente la UE del mundo con respecto a las materias primas. Este indicador oscila entre 0 y 100, siendo 100 el mayor grado de autosuficiencia, en dos etapas de la cadena de valor, extracción y procesamiento (Eurostat, s.f.-b).

Este indicador solo sirve para dar un reflejo de las necesidades de la UE de ciertas materias primas, y si se compara con el país de origen se podría evaluar el riesgo de suministros de estas materias primas (Eurostat, s.f.-b).

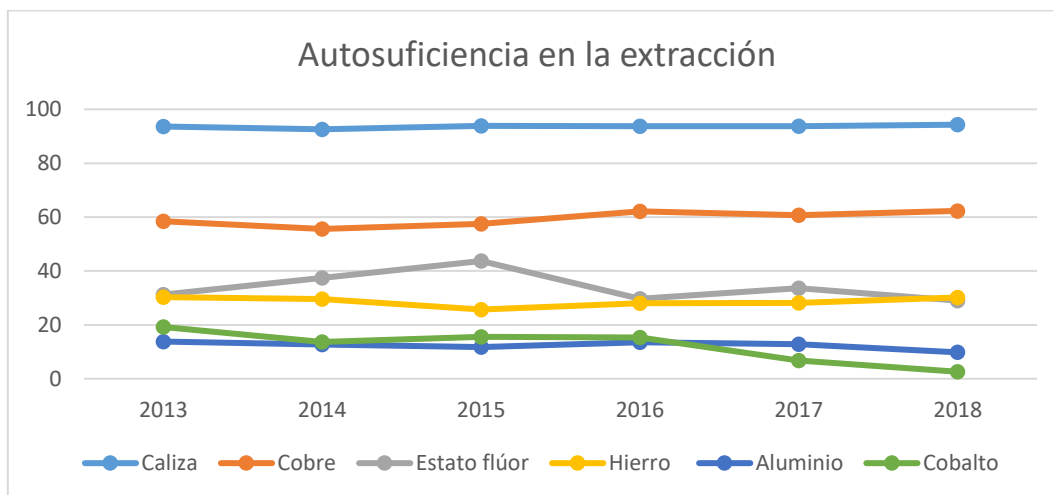


Gráfico 3.1. Autosuficiencia de extracción de algunas materias primas

Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat. (s. f.-b)

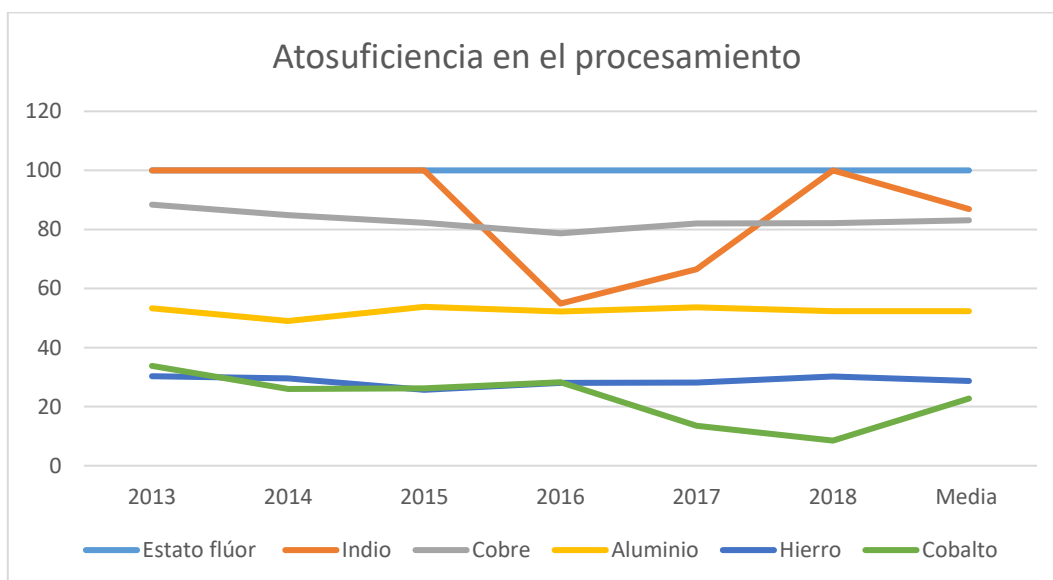


Gráfico 3.2. Autosuficiencia en el procesamiento de algunas materias primas

Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat. (s. f.-b)

El indicador de generación de residuo se divide en tres (Eurostat, s.f.-b):

- Generación de residuos municipales per cápita.
- Generación de residuos excluidos los principales residuos minerales por unidad de PIB.
- Generación de residuos excluidos los principales residuos minerales por consumo de material doméstico.

Es fundamental este indicador para la economía circular, ya que la economía circular busca que el valor de los productos y recursos duren el mayor tiempo posible en la economía, así reduciendo la generación de residuos. En este indicador es esencial las acciones ciudadanas, como comprar productos más ecológicos, menos envases, y de las empresas en buscar la mejora de métodos de fabricación, para productos más duraderos o fáciles de reparar y reciclar.

El indicador de generación de residuos municipales per cápita mide los residuos recogidos en su mayor parte de hogares, aunque pueden ser de comercios, oficinas e instituciones públicas, y son eliminados a través del sistema de gestión de residuos municipales. La unidad de medida de los datos son kg per cápita, sobre la base media de población anual (Eurostat, s.f.-b).

Es cierto que los residuos urbanos solo representan alrededor del 30%, pero con este indicador se puede observar la tendencia al consumo y de la prevención de residuos del país, y como residuos urbanos generados se entienden los residuos entregados al recolector o al vertedero (Eurostat, s.f.-b).

Centrarse solo en los servicios municipales es esencial para poder comparar distintos países, ya que no intervienen la presencia o falta del sector industrial de uno u otro país.

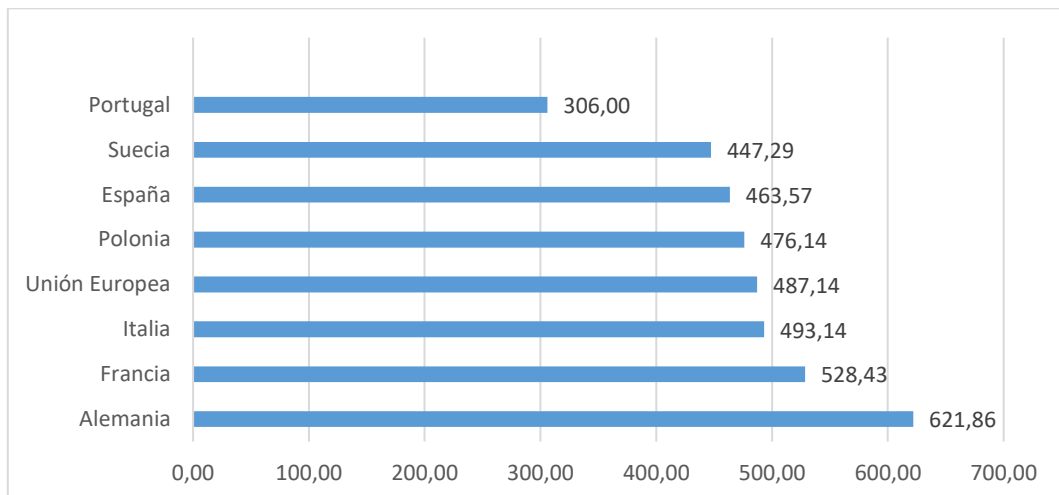


Gráfico 3.3. Media de generación de residuos municipales per cápita con respecto a la media de la UE en el periodo de 2013-2019

Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat. (s. f.-b)

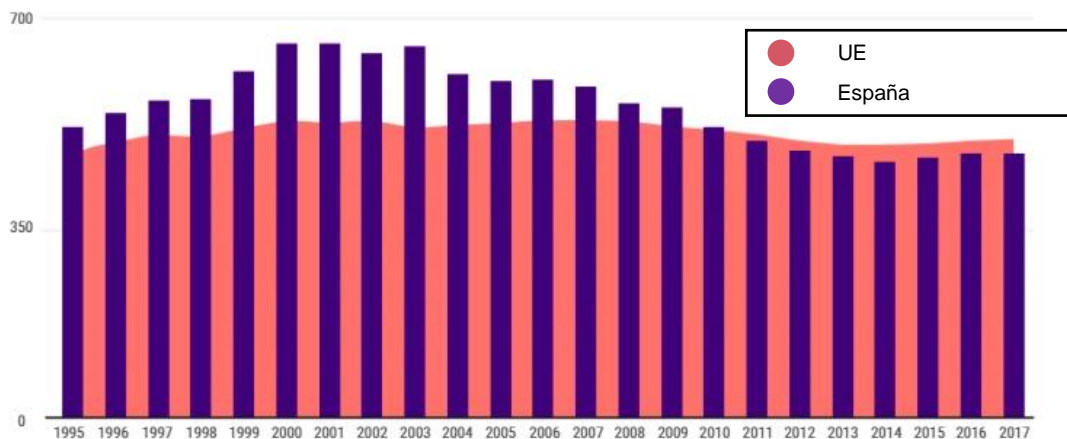


Gráfico 3.4. Histórico de generación de residuos municipales España frente a la UE

Fuente: Fundación Cotec (2019). Pág. 96

Del gráfico 3.3 y gráfico 3.4 se puede deducir que los residuos de la UE se han mantenido más o menos estables en los últimos años, generando alrededor de 500 kg de residuos per cápita, mientras que es España la tendencia hasta el 2009 era producir más residuos, que puede ser resultado de la crisis económica del 2008, pero aún ya superada la crisis sigue manteniendo los niveles por debajo de los de la UE, lo que demuestra los resultados de la preocupación naciente sobre el medioambiente (Fundación Cotec, 2019).

3.3.1.2 Gestión de residuos

En tasas globales de reciclaje, encontramos la tasa de reciclaje de residuos municipales y la tasa de reciclaje de todos los residuos excluyendo los principales residuos minerales. Su objetivo es el seguimiento de cuánto material es devuelto a la economía, dando valor a los residuos, y a medida que se mejore el diseño de los productos y el sistema de reciclaje y reutilización, objetivos de la economía circular, estos índices deberían aumentar. Es lógico que nunca puede llegar a reciclarse el 100% de todos los materiales de una economía, pero sí buscar la mayor eficacia y eficiencia de los recursos para que este índice vaya creciendo con el paso del tiempo.

La tasa de reciclaje de residuos municipales mide la cantidad de residuos reciclados de la totalidad de residuos generados, midiéndose en el porcentaje en el que son reciclados, y mientras mayor sea este mejor es la calidad del sistema de gestión de residuos del país (Eurostat, s.f.-b).

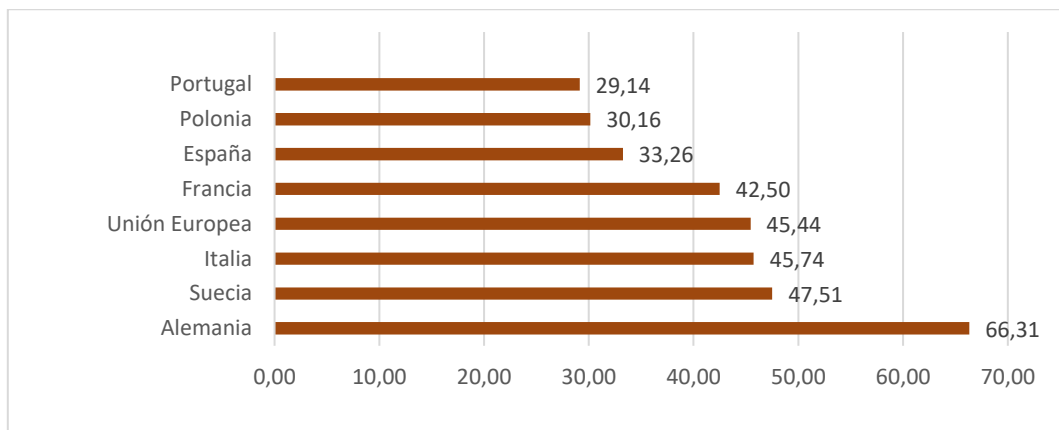


Gráfico 3.5. Media de tasa de reciclaje de residuos municipales en el periodo 2013-2019

Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat. (s. f.-b)

Para ver la evolución y medida de las diferentes zonas y que pueda observarse cómo ha mejorado o empeorado la tasa de gestión de residuos se ha calculado la tasa de crecimiento desde el 2013 al 2019, que se puede observar en la tabla 3.3.

PAÍSES	2013	2019	TASA DE VARIACIÓN
SUECIA	48,2	46,6	-3,32%
ALEMANIA	63,8	66,7	4,55%
ESPAÑA	32,5	34,7	6,77%
PORTUGAL	25,8	28,9	12,02%
UNIÓN EUROPEA	41,5	47,7	14,94%
FRANCIA	38,7	46,3	19,64%
ITALIA	39,4	51,4	30,46%
POLONIA	15,1	34,1	125,83%

Tabla 3.3. Tasa de Variación porcentual de reciclado de los residuos municipales en el periodo 2013-2019

Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat. (s. f.-b)

Para las tasas de reciclaje para flujos de residuos específicos encontramos una lista:

- Tasa de reciclaje de embalaje total.
- Tasa de reciclaje según material de envases: plástico, papel y cartón, madera, metálicos y vidrio.
- Tasa de reciclaje de desechos electrónicos.
- Reciclaje de residuos biológicos.
- Tasa de recuperación de residuos de construcción y demolición.

Como hay una gran cantidad de tasas, solo se analizará la tasa de reciclaje de embalaje total, la cual engloba los envases de plástico y madera, excluyendo los residuos de producción.

La tasa de reciclaje de embalaje total expresa en porcentaje, la proporción de los envases reciclados de todos los generados, solo se incluye en esta tasa los plásticos y la madera debido a que en el Plan de Acción de la UE para una economía circular se establecieron objetivos para 2025 y 2030, donde la tasa de reciclaje debe de ser del 55% y 70% respectivamente, de igual modo para su área prioritaria establece el objetivo de reciclar el 55% de envases de plástico para 2025 y el 75% de envases de madera para el 2030. La tasa de reciclaje de envases de plástico en la Unión Europea en 2018 fue del 41,5%, por lo que está muy próxima a su objetivo, y la tasa de reciclaje de envases de madera es del 41,2% en 2017 (Eurostat, s.f.-b).

Si observamos porcentajes tan altos, en el gráfico 3.6 es porque la tasa solo incluye los envases de plástico reciclado usado de nuevo en plásticos, y en la madera se incluye el reciclaje y la reparación de envases de madera.

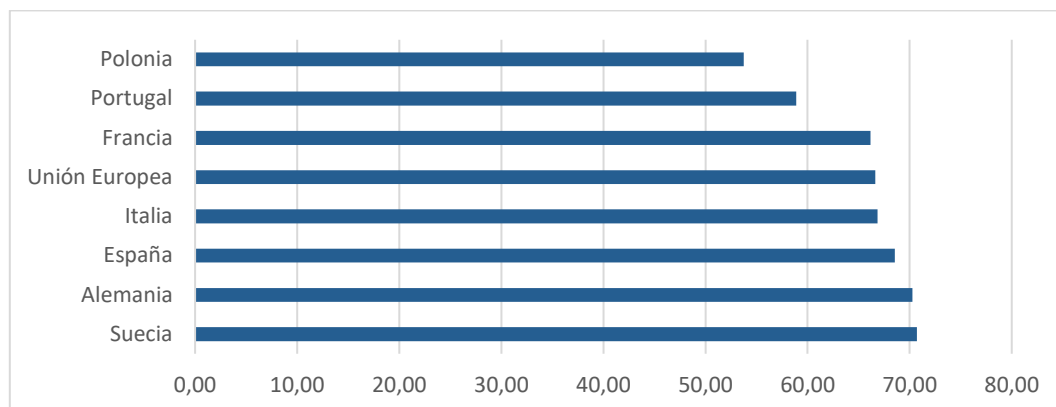


Gráfico 3.6. Media de tasa de reciclaje de embalajes total en el periodo de 2013-2018

Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat. (s. f.-b)

3.3.1.3 Materias primas secundarias

Primero encontramos la tasa de uso de material circular, así pudiendo monitorizar las materias primas secundarias, siendo la relación de cuanto materia prima circular se utiliza con relación al uso general de la materia. El uso total de la materia es la suma del consumo de material doméstico más el de material circular, este último es la suma de residuos reciclados en plantas nacionales menos los importados más los exportados para ser tratados en plantas extranjeras (Eurostat, s.f.-b).

Para poder entender el gráfico 3.7 y el gráfico 3.8 debemos tener en cuenta que una tasa de circularidad significa que más materia prima secundaria sustituye a la materia prima primaria, siendo la tasa el porcentaje del uso de esta materia prima secundaria.

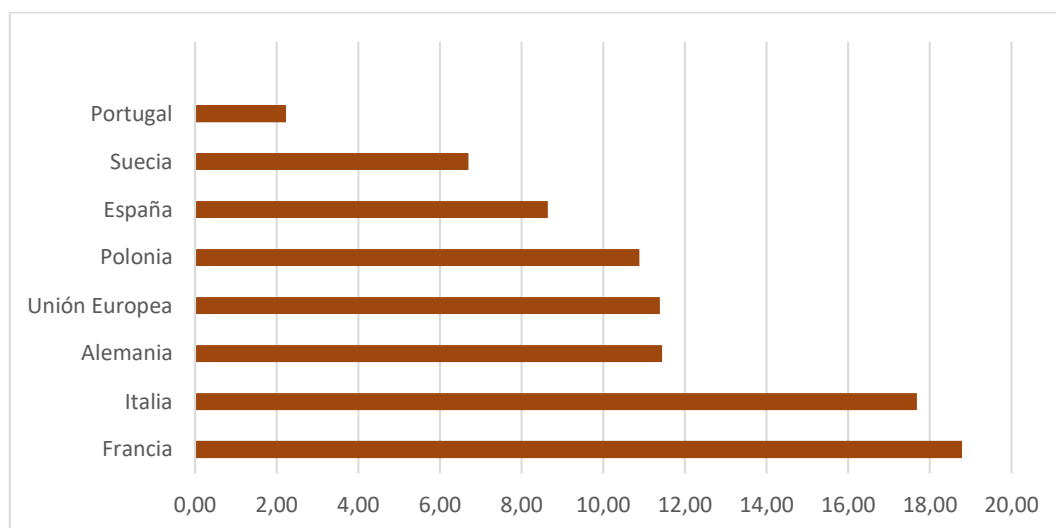


Gráfico 3.7. Media de tasa de uso de material circular en el periodo de 2013-2019

Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat. (s. f.-b)

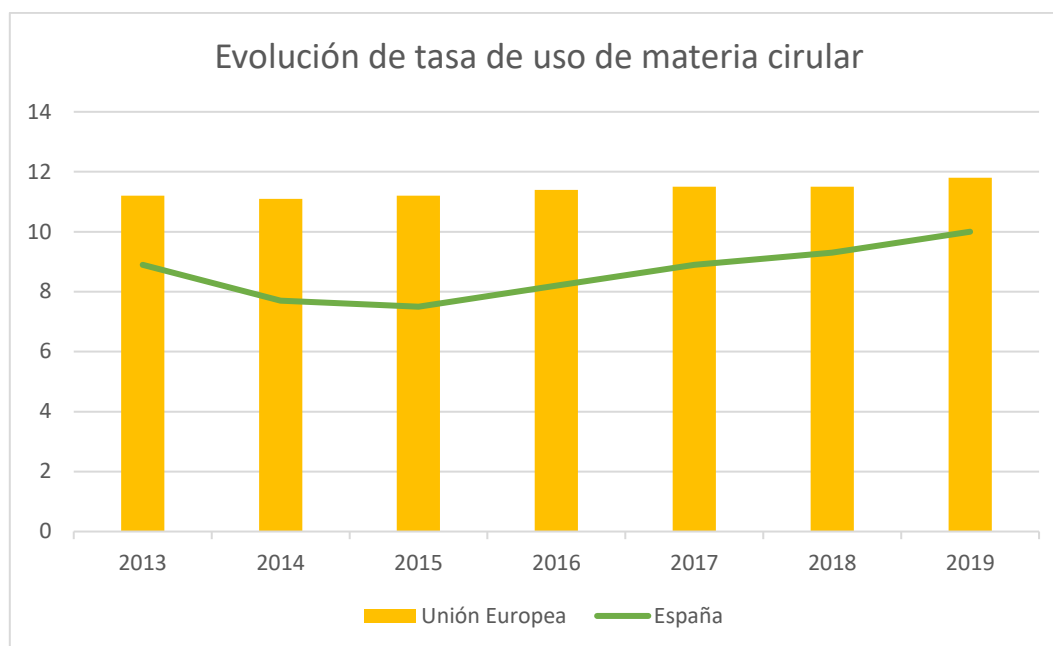


Gráfico 3.8. Evolución de tasa de uso de material circular

Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat. (s. f.-b)

Los datos para la realización de las gráficas de este apartado se encuentran en el anexo, de datos obtenidos de Eurostat, en los cuales también se puede observar la evolución de los índices de cada país a lo largo del período de tiempo utilizado para este análisis.

En cuanto a la generación de residuos, los países con una mayor generación de residuos tienen una mejor tasa de reciclaje de residuos municipales, destacando Suecia, la cual tiene muy poca generación de residuos comparada con la media europea, y entra en los países como mejor tasa de reciclaje de residuos municipales. Podemos deducir que la generación de residuos va de la mano del consumo de la población, y a un mayor consumo entendemos que la población tiene más renta disponible. En los países con mayor renta, los ciudadanos tienen una mayor educación, factor que puede favorecer a que haya una mayor preocupación medioambiental y que por eso se busque la mejor eficacia del reciclado.

Por otro lado, Alemania tienen una tasa de reciclado municipal tan alto, debido a que es común ver por las ciudades puntos limpios, donde entregando una botella de plástico, te dan dinero, siendo una ventaja notable con el resto de países que no tienen esta forma de reciclado.

También observamos que Polonia es uno de los países que más por debajo está de la media de la UE, sin embargo, es de los países con mayor tasa de crecimiento de reciclado municipal, en el anexo, en la tabla A.4 se ve claramente que desde el 2015, año que en el que Europa publicó su primer plan de acción hacia una economía circular, coincide con el salto que ha realizado para una mejor gestión de los residuos.

Para 2025 España espera poder reciclar el 55% de sus residuos municipales (Gobierno de España. Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico, 2020), encontrándose en 2019 en 34,7% y desde el 2015 hasta el 2019 ha crecido 4,7 puntos, por lo que se debe hacer esfuerzos muy grandes si se quiere llegar a ese objetivo.

4. BUENAS PRÁCTICAS EMPRESARIALES EN EL SECTOR ALIMENTICIO

4.1 SECTOR ALIMENTICIO Y ECONOMIA CIRCULAR

La economía circular ya es realidad en muchas empresas, las cuales se están adaptando y están en constante innovación para la transición hacia un modelo más sostenible, no solo en materia medioambiental, sino también en los beneficios económicos empresariales.

El sector alimenticio es el causante del 26% de los gases de efecto invernadero a nivel mundial, y más de la mitad de este porcentaje, concretamente el 14%, le corresponde al sector ganadero. Es un hecho que los seres humanos debemos alimentarnos para poder sobrevivir, pero no es justificación para la cantidad de desperdicio alimenticio que se genera. En Europa se desperdician 89 toneladas de alimentos al año, valorado en 143.000 millones de euros, y en el mundo un coste de 850.000 millones de euros. En España se desperdician 7,7 millones de toneladas de comida, el 42% proviene de desperdicios de hogares, cada hogar desperdicia 76 kilos de comida al año y supone un coste de 250 euros por persona (Riesco Pérez, 2020).

En la industria el 31% de los alimentos se pierden en la cadena de valor (Espaliat Canu, 2017), por lo que si hay un proceso eficiente de residuos alimenticios, favorecería económicamente a empresa y hogares, y el desperdicio de comida no es solo un tema de pérdidas económicas y contaminación, es un tema ético, debido a que en cientos de países uno de sus principales problemas es la hambruna, mientras que en otros países existe el problema del desperdicio y desecho de alimentos.

Solo el 11% de la superficie terrestre es utilizada en cultivos agrícolas para el consumo humano, aunque es responsable del 70% de promedio del consumo de agua, y en la mayoría de los casos este consumo no se hace de la forma más eficiente. Con el aumento de la población este problema ha ido creciendo, por lo que se deben buscar alternativas en este momento antes que sean insostenibles, ya que se prevé que aumentará un 70% la producción de alimentos para el año 2050 (Espaliat Canu, 2017). Una de las soluciones es utilizar los residuos alimenticios como biomasas para crear energía sostenible y amigable con el medioambiente o como fertilizantes naturales.

La fundación Ellen MacArthur ha puesto en marcha una iniciativa de alimentos, donde se involucran más de veinte ciudades, entre las cuales se encuentran Sevilla, donde se quieren lograr alcanzar tres objetivos, los cuales podrían generar beneficios anuales para la ciudad de 2,7 trillones de dólares para el 2050 (Fundación Ellen MacArthur, 2019).

Los tres objetivos a alcanzar son Fundación Ellen MacArthur, 2019):

- La adquisición de alimentos producidos de manera regenerativa y locales, disminuyendo la cantidad de empaquetado y acortando la cadena de suministro.
- El Aprovechamiento máximo de alimentos, en busca de eliminar residuos buscando la redistribución de los alimentos excedentes y buscando el crecimiento de la bioeconomía.
- Diseño y comercialización de productos más sanos, asegurando por un lado la salud pública y que los nutrientes circulen de vuelta al suelo de forma segura.

Según la Fundación de Ellen MacArthur en las ciudades con una estrategia adecuada de economía circular se pueden reducir las emisiones de CO₂ en 4,3 billones de toneladas.

Para analizar este sector, se ha escogido en primer lugar el grupo empresarial Cerealto Siro Foods, que trabaja junto con la empresa Tuero, expertos en servicios medioambientales, los cuales llevan una excelente práctica empresarial de cero residuos.

Luego tenemos la planta de Huelva de Don Simón que es un maravilloso ejemplo local de un proceso productivo eficiente y sostenible, en el cual, de una manera muy simple, veremos cómo es posible reducir los residuos de alimentos.

También se analizará la app de Too Good To Go, la cual ha sido elegida, porque más allá de prácticas empresariales, es un modo en el que los consumidores sean los que tienen el poder a través de la app, de tomar la decisión de obtener comida que podría haber sido desperdiciada.

Por último, Arsinger, empresa sevillana que, aunque no pertenezca al sector alimenticio aprovecha los residuos de este sector para crear valor.

4.1.1 Grupo Cerealto Siro Foods, S.A y Tuero, S.L.

Cerealto Siro Foods, es una empresa que nace de la fusión entre Grupo Siro y Cerealto, este grupo empresarial se dedica a la fabricación de productos, cuya base son los cereales. Opera en España y una pequeña parte en el exterior. Esta empresa depende en gran medida de la fabricación de productos para la cadena de Supermercados Mercadona, en sus cuentas del 2018 se observó que el 88% de sus ventas iban destinadas a esta cadena, sin embargo, también fabrica en menor medida a cadenas de supermercados como Lidl, Carrefour, entre otras (Granada, 2019)

En España y Portugal se caracteriza por tener fábricas con una misión de vertedero cero desde el 2017, y el 100% de la energía consumida es renovable. Actualmente cuenta con un modelo de economía circular, tomando como base el plan de acción del Gobierno de España (Cerealto Siro Foods, 2020), mencionada en el capítulo 2.

Su plan consiste en la minimización de residuos y reintroducción de estos en el ciclo productivo, reduciendo el desperdicio alimenticio.

Este grupo colabora con Tuero, empresa fundada en 2001, cuya finalidad es la producción de piensos para animales, encargándose también de la valorización de los cereales. en España en 2019 inició su planta de biogás, con la capacidad de hacer frente a 30.000 toneladas de residuos y en Portugal en 2020 (Cerealto Siro Foods, 2020).

Así, se explica de manera muy esquemática el proceso productivo circular, desde el que Cerealto Siro Foods genera residuos sobrantes de la cadena de producción y Tuero los adquiere como materia prima para la elaboración de pienso animal.

El proceso productivo en Tuero comienza con la elección de materia prima de alta calidad de las empresas productoras, se encargan de la recolección de estos en puntos estratégicos que tienen a lo largo y ancho de la península ibérica. Cuando llegan a las plantas de Tuero los clasifican según su origen, ya sea pasta, galleta o pan y lo muelen hasta convertirlo en harina, la cual pasa a ser materia prima para la elaboración del pienso. Tuero también se dedica a la recogida de desechos en los comedores escolares, restaurantes o en los supermercados. (Tuero. Materia prima para alimentación animal, 2018)

Tuero, aparte de la recolección de los desechos alimenticios, también recoge las mermas de producción, revalorizándolas y dándoles una segunda vida, como ya se comentó con el pienso, siendo su objetivo social empresarial. Pero hoy en día abarca

un objetivo de economía circular, en el cual ha fundado una planta para crear biogás para sus procesos productivos, tanto de creación de fertilizantes naturales como para combustible para sus propios camiones, convirtiéndose en un referente de economía circular en la península y logrando una huella ecológica prácticamente nula (Tuero. Soluciones medioambientales para empresas ESP, 2018).

En la página web de Cerealto Siro Foods se han publicado los datos del resultado de su proceso productivo circular. Solo están los datos del año 2019 en el que se abrió la planta de biogás y los del 2020 todavía están por publicarse.

En el proceso productivo entran 2 millones de toneladas de materia prima, los cuales provienen de España el 82%, los residuos obtenidos en la cadena de producción pasan a la planta de Tuero convirtiendo 36 mil toneladas en pienso y 28 mil toneladas en digestato, que es un tipo de fertilizante orgánico, a este proceso se le suma que en la planta de biogás generan gas natural para su proceso productivo y así se cierra el círculo (Cerealto Siro Foods, 2020).

Podemos comparar los datos de mejora del 2019 con respecto al 2018, dejando a la luz las mejoras medioambientales en solo un año del uso la circularidad.

Datos	2018	2019
CO2 emitido (tn)	63.347	50.521
CO2 emitido/ toneladas fabricadas	0.14	0.11
Consumo eléctrico (GJ)	441.380	248.974
Residuos no peligrosos (kg)	47.988.131	41.177.654
Huella de carbono (CO2 + emisiones EG)	43.182	36.749

Tabla 4.1. Datos medioambientales de Cerealto Siro Foods

Fuente: Elaboración propia a partir de Cerealto Siro Foods (2020)

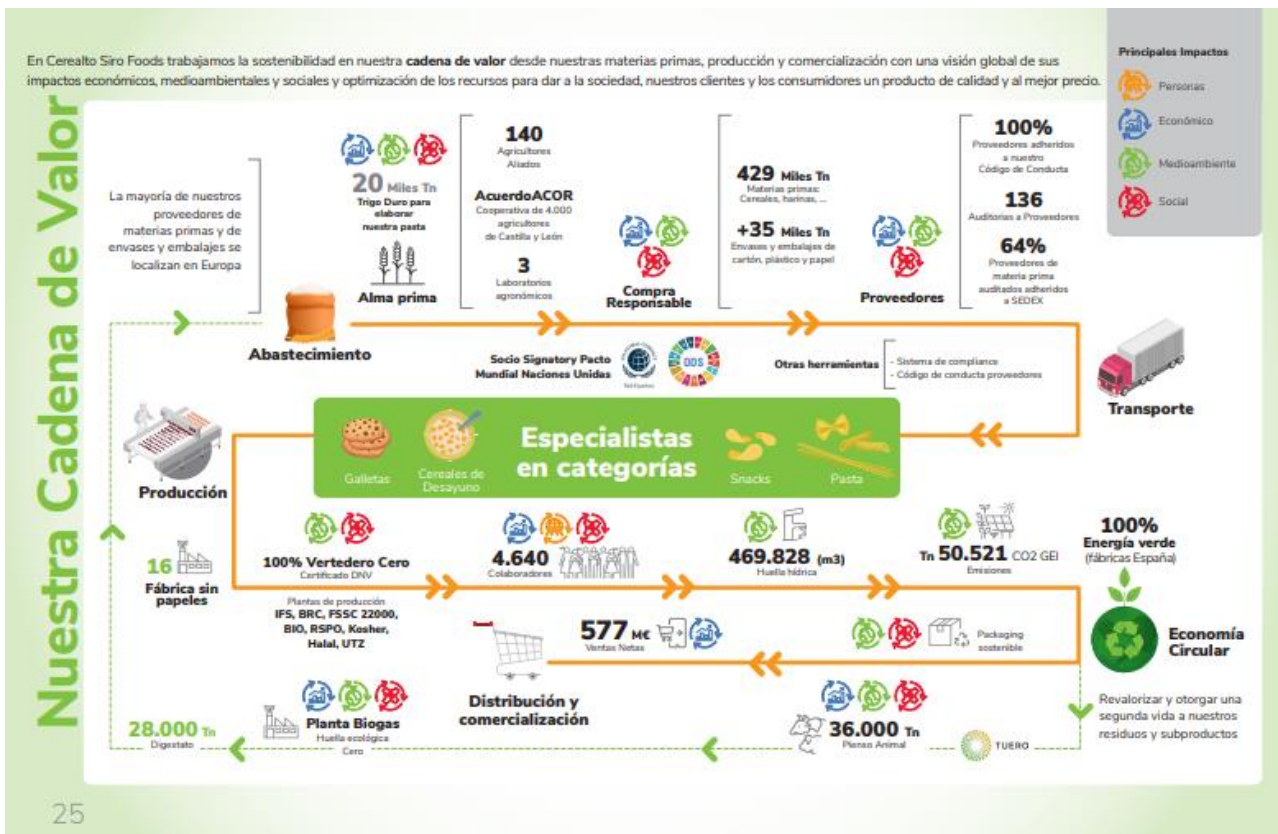


Imagen 4.1. Proceso circular de Cerealto Siro Foods

Fuente: Cerealto Siro Foods (2020), pág. 25

4.1.2 Don Simón

La marca Don Simón abarca un amplio mercado en el sector alimenticio desde 1980, momento que debutó con vino envasado no retornable de brik, y luego amplió su mercado con zumos, néctares, caldos, gazpachos, salmorejos y refrescos sin gas, siendo actualmente líder en marcas de zumos en España y podemos encontrar sus productos en más de cien países (Don Simón, s.f.).

La gran estrella de esta marca es el zumo de naranja exprimido, el cual conserva muchas más propiedades que el zumo de concentrado, y del cual España es el principal productor europeo (Don Simón, s.f.).

Don Simón tiene un amplio compromiso medioambiental, que incluye la minimización de su impacto medioambiental apostando por la economía circular, y se ve materializado en su planta de Huelva, pionera a nivel internacional y ganadora de los Premios Europeos al Medio Ambiente a la Empresa (Don Simón, s.f.).

La planta de Huelva se caracteriza por su desarrollo tecnológico y prevención del medioambiente. Cuenta con más de mil quinientas hectáreas de plantaciones de naranjas, más 250 hectáreas de parque natural, cuyos cultivos son prácticamente ecológicos y libres de tratamientos fitosanitarios. Las naranjas son recolectadas y exprimidas antes de las veinticuatro horas de recogida del árbol para que no pierdan propiedades, y es capaz de exprimir 400.000 toneladas de naranjas al año teniendo la capacidad de procesar dos mil toneladas de naranjas diarias (Don Simón, s.f.).

Su planta cuenta con el objetivo de cero residuos, ya que transforma la totalidad de las cascarras de naranjas, 200.000 toneladas, en pienso animal, la piel se prensa y se

convierte en pellets; aceites esenciales, tanto para perfumes como para sabor alimenticio; y en desengrasante natural, gestionando íntegramente los residuos. Con la reutilización de sus residuos el coste industrial de generar una tonelada de zumo se ve reducida en 11 € (Llopart, 2018).

De igual forma reutilizan la totalidad de agua para el regadío, ya que cuenta con su propia gestión de tratamiento de aguas residuales, siendo aprovechada aproximadamente 375.000 m³ en 2019. Con respecto a la energía utilizada, dispone de su propia planta de creación de combustible a partir de huesos de aceitunas, cascara de almendra, madera de la poda de árboles, etc., así reduciendo hasta un 40% el consumo de energía y evitado la emisión de 28.000 toneladas de CO₂ en 2019 con la utilización de biomasa y biogás (Don Simón, 2020).

La Universidad de Sevilla en el departamento de microbiología ha investigado la forma de poder extraer los azúcares de las cáscaras para poder convertirla en envases de bioplástico. Ya se ha logrado la elaboración de estos envases que son capaces de envasar zumos por más de tres meses, la segunda fase es la inversión para la industrialización de este tipo de botellas en su fábrica, volviendo a contar con la Universidad de Sevilla (Lopera, 2021).

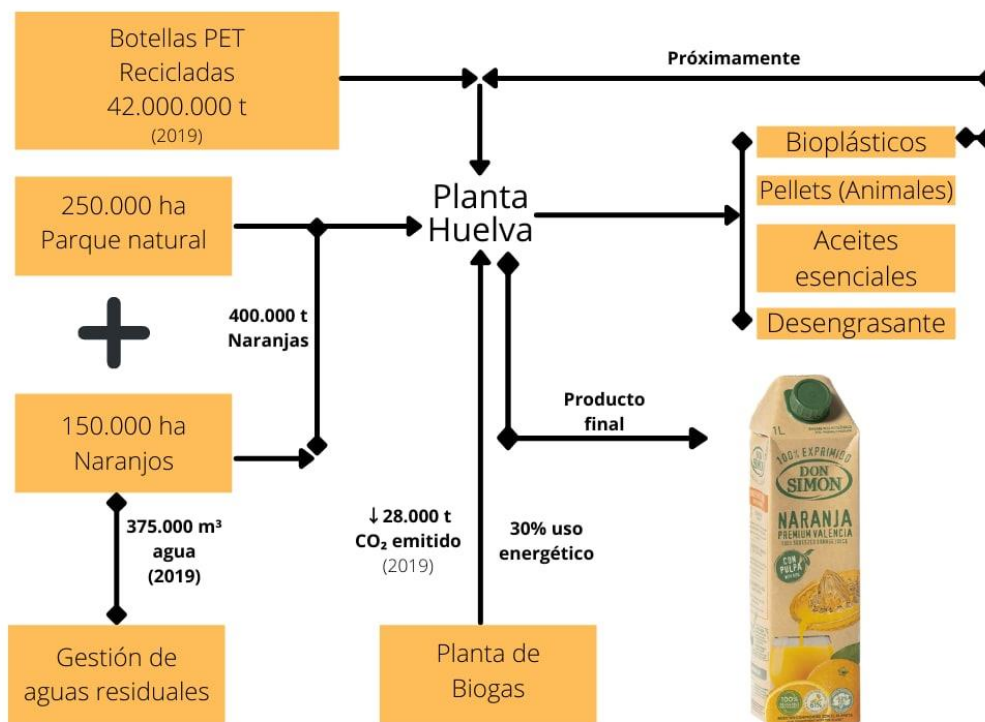


Imagen 4.2. Proceso circular de Don Simón en su planta de Huelva

Fuente: Elaboración propia a partir de Don Simón (2020) y Don Simón (s.f.)

4.1.3 Too Good To Go

Creada en 2016 llegó para ser una de las apps más innovadoras de la economía circular, presente en 14 países, 13 de Europa y Estados Unidos, y en septiembre de 2018 se implantó en España. Su misión es reducir el desperdicio de alimentos en los establecimientos de comidas, como restaurantes, supermercados, sector hostelería o panaderías (Too Good To Go, s.f.-a).

Su funcionamiento es muy sencillo, el negocio de alimentos se crea una cuenta en la app y al final de cada día publica las “sobras” de comidas, creando un pack sorpresa con ellas y lo publica en la web, el precio oscila entre 2 y 5 euros, aunque puede variar. Por otro lado, un particular de se crea una cuenta y cuando vea un pack que desee le da a comprar, procede al pago y finalmente recoge su pack en el establecimiento

De esta forma sirve como intermediario, y lo que para el establecimiento ya no es útil, ya sea por proximidad a fecha de caducidad o porque no sea apto para la venta del día siguiente por frescura del producto, para el cliente es una oportunidad de obtener alimentos a un bajo precio, que hace algunas horas habría obtenido por un precio mayor (Too Good To Go, s.f.-a).

Esta app se puede enfocar en ventajas:

- Empresariales. Las principales ventajas empresariales son dos, por un lado, tenemos que puede darle salida a una mercancía que probablemente hubiera terminado en los contenedores, y por otro lado la app es un portal para darle visibilidad a su establecimiento o marca, así pudiendo llegar a nuevos consumidores.
- Consumidor. El consumidor obtiene comida en buenas condiciones a un precio reducido.
- Medio Ambiente. Reduciendo el desperdicio de alimentos se ayuda a frenar el calentamiento global, “Tirar una sola barra de pan equivale al recorrido de 1km en coche”, con este lema la plataforma deja en evidencia la importancia y urgencia de la aplicación de la circularidad en el sector alimenticio.

Sin embargo, el desperdicio de alimento no solo ocurre al final de la cadena, este se produce desde la producción hasta la distribución y venta, Too Good To Go está hoy en día trabajando para ampliar su plataforma para poder atacar este problema.

El objetivo de Too Good To Go es reducir completamente el desperdicio alimenticio, por lo que se centra en 4 pilares fundamentales para poder lograr este cambio (Too Good To Go, s.f.-a).

El primer pilar son los hogares, principales consumidores. Como ya se mencionó, el 46% de los desperdicios de alimentos provienen de los hogares, bien es cierto que la app no puede servir de intermediaria entre hogares, debido a las normativas sanitarias y fiscales, las cuales son de obligatorio cumplimiento para los establecimientos alimenticios, pero sí ha creado un valioso trabajo en su plataforma web y redes sociales, que es el de informar a los consumidores de formas de hacer que los alimentos se mantengan más tiempo, y en cómo planificar la compra para que no haya ningún tipo de desperdicio.

El segundo pilar son los negocios, en los cuales, en la mayoría de casos, es inevitable que sobre comida. Los motivos son diversos: demanda impredecible, productos con vida útil corta, grandes cantidades de productos en vitrinas para su exposición, pedir a los proveedores más de lo necesario, no hay sitio adecuado para el almacenamiento, entre otros.

En la tabla 4.2 observamos los resultados obtenidos por tipo de establecimientos en Europa, los datos son del año 2019, que es la última fecha de actualización en la página web, bien es cierto que han pasado 2 años, pero podemos hacernos una idea del alcance de aplicación de esta plataforma.

	Restaurantes	Pastelerías y Panaderías	Supermercados	Hoteles	Total
Colaboradores (Nº)	18.462	5.508	4.447	865	29.282
Comida salvada (Nº)	7.218.885	3.738.462	2.306.673	371.601	13.635.621
CO2 ahorrado (KG)	18.047.000	9.346.000	5.767.000	929.000	34.089.000

Tabla 4.2. Datos de Too Good To Go, abril 2019

Fuente: Elaboración propia a partir de Too Good To Go s.f.-a)

El tercer pilar es la educación, alegando que para que este cambio sea posible hay que empezar por las nuevas generaciones, para que desarrollen hábitos de economía circular en el hogar.

En su página web se pueden encontrar paquetes educativos y herramientas para profesores y estudiantes según sus edades. Los paquetes educativos se basan en talleres dinámicos, que necesitan la participación de los alumnos.

El último pilar es poder impactar y trabajar junto a los gobiernos de los países donde está operativa su app, de forma que se creen y modifiquen las regulaciones que afecten al desperdicio de alimentos, siendo uno de estos países España, ya que Too Good To Go ha podido trabajar junto a Cataluña, con su plan de acción contra el desperdicio de alimentos.

De esta buena práctica empresarial, a través de varios artículos periodísticos encontrados en su web oficial, podemos ver la evolución y alcance obtenida de esta app a nivel europeo y español, y aunque haya otras aplicaciones que cumplan con la misma funcionalidad, como por ejemplo Phenix, la cual entró en el mercado español en enero de 2020, y en poco más de un año han podido salvar 30.000 packs de comida (Gómez, 2021) y Too Good To Go en su primer año en España multiplicó por 10 esa cifra (Too Good To Go, s.f.-b) .

Anteriormente se habló sobre las medidas implantadas por el marco de supervisión de economía circular de la Unión Europea, vemos que estas afectan directamente la reducción de residuos alimentarios, en el área de producción y consumo.

Puede que una sola empresa no sea suficiente para afrontar este desafío, pero con una pequeña aportación de todo un conjunto de empresas que se han unido a la causa, y sigue creciendo esta gran comunidad, hacen que poco a poco veamos como el cambio está llegando y sea aceptado por los grupos de interés.

Too Good To Go ha tenido una aceptación increíble en el mercado español, en el que podemos ver varios datos que comparan este crecimiento y analizarlo con los datos de todos los países en que está operativo la plataforma de Too Good To Go.

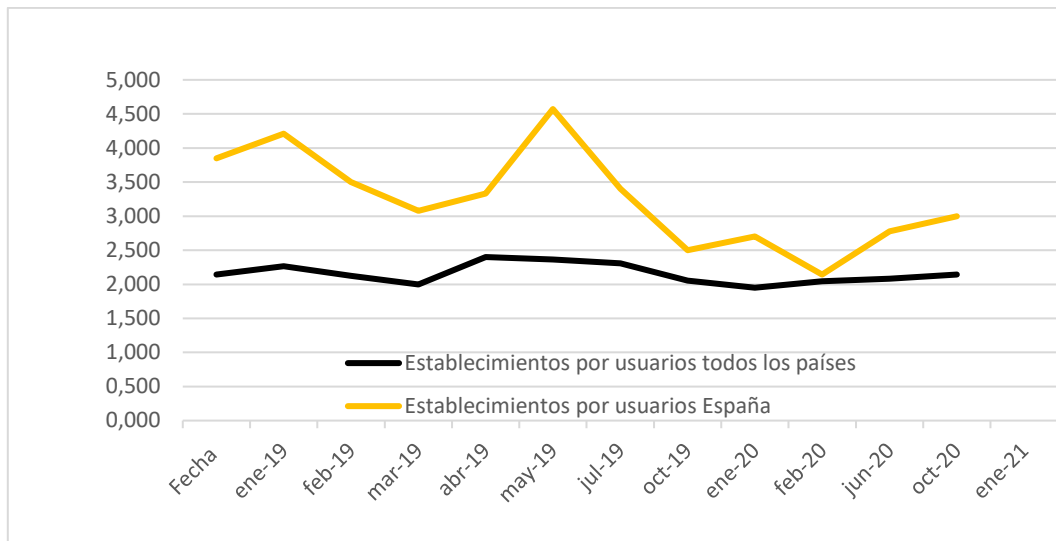


Gráfico 4.1. Establecimientos asociados a Too Good To Go por cada 1000 usuarios

Fuente: Elaboración propia a partir de Too Good To Go. (s. f.-b)

Vemos claramente en el gráfico 4.1 que en España hay más establecimientos por usuarios que en todos los países que usan esta plataforma, es comprensible que al principio haya más establecimientos por usuarios en España, ya que se encuentra en una etapa de crecimiento, hasta ser la distribución entre ambos prácticamente igual hoy en día, lo que demuestra la gran aceptación por parte de las empresas en implantar este sistema de ventas en sus establecimientos.

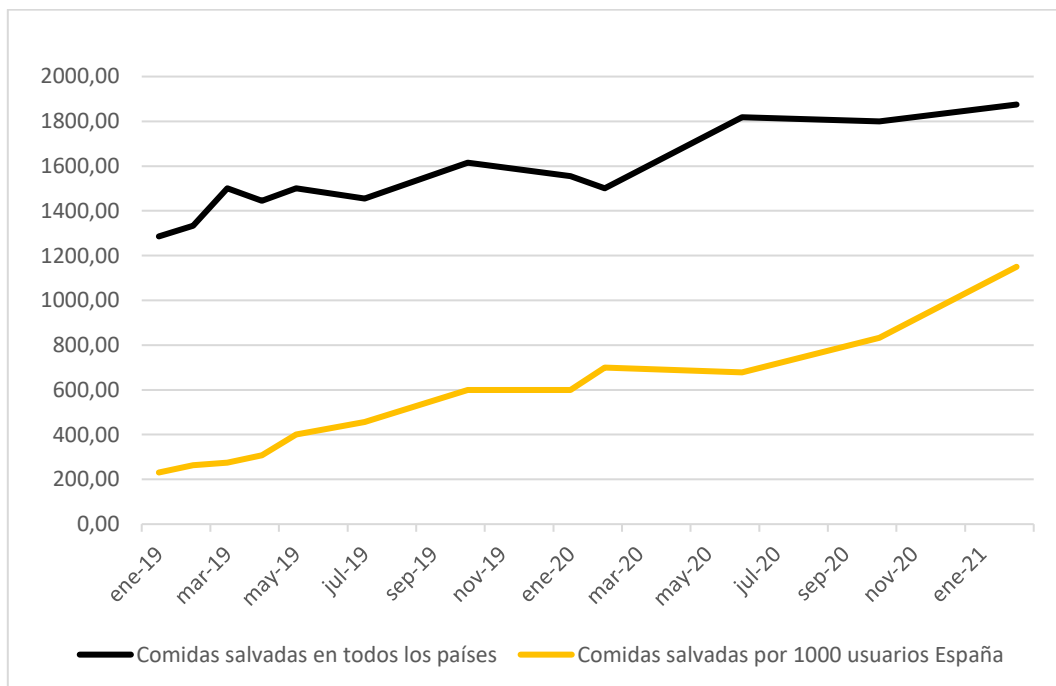


Gráfico 4.2. Comidas salvadas en Too Good To Go por cada 1000 usuarios

Fuente: Elaboración propia a partir de Too Good To Go. (s. f.-b)

Aunque por otro lado si se observa la relación de comidas salvadas por usuarios en el gráfico 4.2 vemos que España no tiene un mercado muy establecido, aunque a finales del 2020, un año después de su lanzamiento, alcanzó un pack salvado por usuario, pero lo importante es que esta tendencia siga creciendo, hasta poder alcanzar la tendencia del conjunto del resto de países en los que Too Good To Go está operativo.

4.1.4 Arsinger

Arsinger es una empresa sevillana que trabaja en diferentes áreas como ingeniería civil, energía, agua, urbanismo y gestión y control ambiental. En su trabajo con la energía se especializa en la energía hidráulica, solar, eólica y gestión de residuos, convirtiéndose líder en las energías renovables, también busca dar soluciones medioambientales que permitan la potabilización, desalinización y depuración del agua (Arsinger, 2020-a).

La empresa se especializa en construir plantas de energía gracias a su equipo de ingeniería civil, su trabajo abarca desde la preparación y construcción de obra, hasta la puesta en marcha y mantenimiento de la planta, no solo trabajando a nivel europeo, sino que también tiene proyectos en países americanos y africanos (Arsinger,2020).

En su preocupación por el medioambiente se ha especializado también en procesos de potabilización, desalinización y depuración del agua. De los veinte proyectos en esta área de especialización, seis son desarrollados en Huelva, como por ejemplo un sistema de abastecimiento de agua para Punta Umbría realizando el trabajo para Giahsa, empresa de suministro de agua de Huelva, o trabajos junto a Ferrovial (Arsinger,2020b).

Su departamento de I+D+i ha creado un proyecto de gestión de residuos agrícolas de Andalucía convirtiéndolos en biocarbón activo para el uso de tratamientos de agua que sea usado como filtro. Este proyecto tiene múltiples beneficios como la creación de valor a partir de residuos, creando un producto sostenible; la creación de una nueva actividad económica en Andalucía, la cual genera un crecimiento económico; la creación de empleo; y la sostenibilidad medioambiental (Arsinger,2019).

En las obras civiles de Arsinger entra en proceso la potabilización del agua, la cual tiene un proceso desde su recolección hasta poder ser potable para su distribución, una de estas etapas es la filtración, que separa componentes del agua. Este proceso se suele realizar con elementos porosos como arena o carbón activo, y es aquí donde entra en juego el biocarbón. Para la creación del biocarbón se utilizan residuos de gran producción y bajo valor añadido como las cáscaras de almendras y la cascarilla y paja de arroz.

Andalucía puede que sea de los lugares más idóneos para este tipo de industrias sostenibles a partir de los residuos agroalimentarios, por su gran extensión y cultura de trabajo agrícola, debido a que representa casi el 18% de territorio español, y el Valor Añadido Bruto (VAB) agrario andaluz representa el 36,9% del VAB agrario nacional en 2019, y la actividad agraria en es la principal fuente de empleo en la mitad de los municipios de Andalucía, siendo la población ocupada agraria el 8,7% de la población andaluza (Junta de Andalucía, 2020-a) y Andalucía cuenta con cerca del 42% de la producción de arroz de España (Statista, 2020-a).

El proyecto que lleva a cabo Arsinger es un proyecto de la Junta de Andalucía, puesto en marcha en febrero de 2018, y Arsinger lidera un grupo operativo, denominado Agricarbón, junto otras cuatro empresas y asociaciones. El papel de Arsinger en este grupo es el industrial, las otras empresas aportan valor por ser agentes del sector económico, administrativo, productor agrícola, y en el sector del agua (Junta de Andalucía, 2020-b)

Arsinger ha elaborado un estudio de mercado, dando como concluido que España importa más de 100.000 toneladas anuales de carbón activado, siendo el 10% procedentes de Andalucía (Junta de Andalucía, 2020-b), datos que demuestran el potencial que tiene Andalucía en poder crear un amplio crecimiento económico en el sector del biocarbón, gracias a su materia prima secundaria de gran calidad y abundancia.

5. CONCLUSIONES

Tras pasar varias revoluciones industriales, con un exitoso crecimiento económico hemos desencadenado en una sobreexplotación de recursos y daños medioambientales que no se podrán resolver a corto plazo.

Ahora bien, las instituciones gubernamentales, como la Comisión de la Unión Europea, están trabajando para poder guiarnos a una transición de modelo económico, debido a que necesitamos que sea una realidad cuanto antes.

Esta realidad se ve cuantificada en los medidores establecidos por la Unión Europea. Observamos que, aunque España no sea de los territorios con mejores resultados, tampoco es de los peores. También que no es un cambio puntual, es un conjunto en el que todo debe cambiar para poder hablar de un cambio en el modelo económico.

Con respecto a la percepción de los ciudadanos de la UE en cuanto si se está haciendo lo suficiente, podemos resolverlo en la medida de lo posible.

Sabemos que las grandes empresas e Industrias deben adaptarse a las medidas ambientales establecidas por los gobiernos y la UE y que ya existe un plan de actuación a nivel europeo, en el que cada país miembro debe adaptarse y seguir, y si se cumple rigurosamente todo lo planteado en unos años seguramente la percepción de los ciudadanos con respecto a las preguntas planteadas en la introducción será más favorable. También podemos asegurar que estos resultados serán más favorables debido a los índices de seguimiento, que han mejorado a lo largo de los años.

Si nos centramos en si los ciudadanos están haciendo lo suficiente por sí mismos, en este momento no hacemos todo lo que esté a nuestro alcance, pero cada vez hay una mayor preocupación por el medioambiente, siendo evidencia de esto el índice de reciclaje de residuos municipales, en el que de media la UE ha aumentado en los últimos 5 años.

Y la gran pregunta a responder es si realmente es rentable un modelo económico basado en la circularidad, siendo la respuesta un acertado sí. Todo el conjunto de la sociedad se ve favorecido, evidentemente a nivel medioambiental, el cual es uno de los objetivos específicos de la economía circular, pero también se crean nuevos puestos de trabajo, el crecimiento de la renta y del PIB y la bajada de costes de producción son las consecuencias más atractivas económicamente para poder adoptar este modelo.

Las actuaciones de las empresas expuestas son de gran éxito y referencia en el sector alimenticio, y en el caso de Arsinger en el sector energético, que también usa residuos alimentarios, observando cómo se crea sinergia entre uno y otro sector económico.

Vemos cómo el público es capaz de adaptarse a un nuevo modelo innovador de compra de alimentación como el caso Too Good To Go, y cómo invirtiendo en las plantas de producción para que sean más sostenibles en cuestiones medioambientales, lo consiguen siendo más rentables económicamente.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Andalucía Información. (2021, abril). *El proyecto de Ley de Economía Circular llegará al Parlamento después de verano*. <https://andaluciainformacion.es/andalucia/967769/el-proyecto-de-ley-de-economia-circular-llegara-al-parlamento-despues-de-verano/>
- Aparacio Cabrera, A. (2014). Historia Económica Mundial 1950–1990. *Economía Informa*, 385, 70-83. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0185084914704207#bib0055>
- Arsinger. (2020a, noviembre). *Empresa de ingeniería en Sevilla - Construcción*. Recuperado de <https://arsinger.com/>
- Arsinger. (2020b, noviembre). *Tratamiento de aguas - Medio Ambiente Sevilla*. Recuperado de <https://arsinger.com/medio-ambiente/>
- Arsinger. (2019, noviembre). *Valorización de residuos agrícolas en biocarbón activo*. Recuperado de <https://arsinger.com/portfolio/valorizacion-de-residuos-agricolas-en-biocarbon-activo-para-su-uso-en-tratamiento-de-agua/>
- Banco Mundial. (2015). *Consumo energía eléctrica China (kWh per cápita)* [Gráfico]. <https://datos.bancomundial.org/indicador/EG.USE.ELEC.KH.PC?locations=CN>
- Banco Mundial. (2020-b). *Crecimiento PIB per cápita (% anual)*. [Gráfico]. <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.KD.ZG>
- Banco Mundial. (2020-a). *Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita)* [Gráfico]. <https://datos.bancomundial.org/indicador/EG.USE.ELEC.KH.PC>
- Ballarin, E. (2019, agosto). *Circularidad Estratégica: Cómo implementar una Estrategia de Economía Circular en tu negocio*. Eva Ballarin. <https://www.evaballarin.com/economia-circular-en-horeca/>
- Cerantola, N. (2016). *Reflexiones sobre el pasado, presente y futuro de la economía circular*. Gobierno de España. https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_AM/PDF_AM_Ambienta_2016_117_46-63.pdf
- Cerealto Siro Foods. (2020). *Memoria Cerealto Siro 2019*. <https://www.cerealtoirofoods.com/wp-content/uploads/2020/07/Memoria-Cerealto-Siro-2019-alta-calidad.pdf>
- Cerrillo, A. (2019, 26 noviembre). *Las emisiones de CO2 debe bajar un 7,6% al año para evitar los estragos del clima*. La Vanguardia. <https://www.lavanguardia.com/natural/cambio-climatico/20191126/471858195008/emisiones-7-6-pnuma-estragos-del-clim.html>
- Comisión Europea. (2015). *Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy*. Recuperado de <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=CELEX:52015DC0614>
- Comisión Europea. (2019-b). *Un Pacto Verde Europeo*. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_es
- Comisión Europea. (2019-a). *Horizonte Europa*. Recuperado de https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research_and_innovation/strategy_on_research_and_innovation/presentations/horizon_europe_es_invertir_para_dar_forma_a_nuestro_futuro.pdf

Comisión Europea. (2020-a). *A new Circular Economy Action Plan*. Recuperado de <https://eurlex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?qid=1583933814386&uri=COM:2020:98:FIN>

Comisión Europea. (2020-b). *La UE apuesta fuerte por la economía circular España -*. https://ec.europa.eu/spain/news/20190218_%20The-EU-is-strongly-committed-to-circular-economy_es

Comisión Europea. (s. f.). *Fondo de Cohesión. Política Regional -*. Recuperado mayo de 2021, de https://ec.europa.eu/regional_policy/es/funding/cohesion-fund/

Don Simón. (2020). *COMUNICACIÓN RESULTADOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL AÑO 2019*. <https://cdn1.donsimon.com/2021/04/Comunicacio%CC%81n-Resultados-Gestio%CC%81n-Ambiental-JGC-an%CC%83o-2019.pdf>

Don Simón. (s. f.). *Sobre García Carrión | Don Simon*. Don Simón. Recuperado mayo de 2021, de <https://donsimon.com/sobre-garcia-carrion/>

ECODES. (2020, 3 marzo). - *Alimentación y emisiones de CO2, análisis de impactos climáticos*. <https://ecodes.org/hacemos/cambio-climatico/mitigacion/alimentacion-y-emisiones-de-co2-analisis-de-impactos-climaticos>

Espaliat Canu, M. (2017). *Economía Circular y Sostenible*. Van Haren Publishing

Eurobarometer. (2020, marzo). Unión Europea. <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2257>

Eurostat. (s.f.-a). *Cuentas nacionales y PIB - Statistics Explained*. Recuperado mayo de 2021, de https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=National_accounts_and_GDP/es#Evoluci.C3.B3n_del_PIB_en_la_EU-27:_crecimiento_desde_2014

Eurostat. (s.f.-b.). *Monitoring framework - Circular economy*. Recuperado mayo de 2021, de <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/indicators/monitoring-framework>

Fundación Cotec. (2019). *Situación y evolución de la economía circular en España*. <https://cotec.es/observacion/economia-circular/37040c86-20dc-4a51-8b3b-568994888cb6>

Fundación Ellen MacArthur. (2014). *Hacia una economía Circular*. [Gráfico]. Recuperado de https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/languages/EMF_Spanish_exec_pages-Revise.pdf

Fundación Ellen MacArthur. (2019). *Iniciativa de Alimentos*. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/act/food-initiative>

Fundación Ellen MacArthur. (s. f.-a). *Economía Circular Escuelas de pensamiento*. Recuperado mayo de 2021, de <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/escuelas-de-pensamiento>.

Fundación Ellen MacArthur. (s. f.-b). *Otras herramientas*. Recuperado mayo de 2021, de <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/act/circulytics-es/circulytics-es-otras-herramientas>

Junta de Andalucía. (2020a, junio). *El sector agrario y pesquero en Andalucía*. https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/estudios_informes/15/11/Datos%20del%20sector%20agrario%20y%20pesquero_2020.pdf

Junta de Andalucía. (2020b, julio). *MEMORIA DE DIVULGACIÓN DEL PROYECTO VALORIZACIÓN DE RESIUDOS AGRÍCOLAS EN BIOCARBONES ACTIVOS PARA FILTROS EN TRATAMIENTOS DE AGUA* <http://carbonactivo.eu/wp-content/uploads/2020/07/MEMORIA-DIVULGATIVA-FINAL-AGRICARB%C3%93N.pdf>

Junta de Andalucía. (2020c, noviembre). *Comienza la tramitación del anteproyecto de Ley de Economía Circular* de

Andalucía. <http://www.juntadeandalucia.es/presidencia/portavoz/tierraymar/156138/ConsejeriaAgriculturaGanaderiaPescaDesarrolloSostenible/ConsejoGobierno/economicircular/residuos>

Junta de Andalucía. (s. f.-a). *La Estrategia Andaluza de Economía Circular (EABC)*. Recuperado junio de 2021, de http://www.bioeconomiaandalucia.es/participacion-en-iniciativas-europeas?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_assetEntryId=1056670&_101_type=content&_101_urlTitle=la-eab2030&inheritRedirect=false

Junta de Andalucía. (s. f.-b). ¿Qué ofrece Andalucía? Recuperado junio de 2021, de <http://www.bioeconomiaandalucia.es/que-ofrece-andalucia>

Granda, M. (2019, 2 agosto). *Deloitte alerta de la dependencia que tiene Galletas Siro de Mercadona. Cinco Días*. https://cincodias.elpais.com/cincodias/2019/08/01/companias/1564685158_270051.html#:~:text=Galletas%20Siro%20ha%20registrado%20sus,puntos%20m%C3%A1s%20que%20durante%202017

Gómez, N. (2021, 7 abril). *Santa gloria se une a Phenix para luchar contra el desperdicio de alimentos*. Phenix. <https://wearephenix.com/es/todo/santagloria-se-une-a-phenix-para-luchar-contra-el-desperdicio-de-alimentos/>

Greenpeace. (s.f.). *Consumismo*. Recuperado el 3 de mayo de 2020, de <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/consumismo/>

Gobierno de España. (2020). *España circular 2030*. https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/espanacircular2030_def1_tcm30-509532.PDF

Gobierno de España. Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico. (2020). *Plan de acción hacia una economía circular*. https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/participacion-publica/paecipyanexonii_tcm30-522677.pdf

Llopart, E. (2018, julio). *¿Qué hay detrás del zumo de naranja más verde?*. La Vanguardia. <https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20180628/45442484352/que-hay-detras-del-zumo-de-naranja-mas-verde.html>

Moyano Estrada, E., & Paniagua Mazorra, A. (1998). *Medio ambiente, desarrollo sostenible y escalas de sustentabilidad*. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 83, 151–156. http://www.reis.cis.es/REIS/PDF/REIS_083_07.pdf

Riesco Pérez, S. (2020, 22 abril). *Cada español tira a la basura 250 euros en comida al año* | RTVE. RTVE.es. <https://www.rtve.es/noticias/20180925/cada-espanol-tira-basura-250-euros-comida-ano/1806040.shtml>

Rodríguez Osuna, J. (1985). *Migraciones exteriores, transición demográfica y proceso de desarrollo*. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 27-42. <https://doi.org/10.2307/40183173>

Statista. (2020, 9 diciembre). *Producción de arroz cáscara por autonomía en España en 2019*. <https://es.statista.com/estadisticas/501804/produccion-de-arroz-cascara-grano-en-comunidades-autonomas-de-espana>

Silva Otero, A., & de Mata de Grossi, M. (1998). *La llamada revolución industrial*. Universidad Católica Andrés Bono. Recuperado de <https://books.google.com.mx/books?id=YmbEneoFEI0C&printsec=copyright#v=snippet&q=estados%20unidos&f=false>

Sostenibilidad para todos. (s. f.). *¿En qué consiste la economía circular?* Recuperado mayo de 2021, de <https://www.sostenibilidad.com/desarrollo-sostenible/en-que-consiste-la-economia-circular/>

Too Good To Go. (s. f.-a). *Negocios*. Recuperado mayo de 2020, de <https://toogoodtogo.es/es/movement/businesses>

Too Good To Go. (s. f.-b). *Sala de prensa*. Recuperado mayo de 2020, de <https://toogoodtogo.es/es/press>

Tuero. *Materia prima para alimentación animal*. (2018, 14 febrero). [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=XNNcGFTNmOw&t=62s&ab_channel=TueroSostenibilidad

Tuero. *Soluciones medioambientales para empresas ESP*. (2018, 27 junio). [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=P5w6KdZhXHc&ab_channel=TueroSostenibilidad

VOLTA (2020, 5 agosto). *¿Cuáles son las diferencias entre la economía circular y lineal?* <https://www.voltachile.cl/cuales-son-las-diferencias-entre-la-economia-circular-y-lineal/>

World Wildlife Fund. (22 de agosto de 2020). *Día de la sobrecapacidad de la Tierra, necesitamos un modelo más sostenible*. <https://www.wwf.es/nuestro-trabajo/objetivos-desarrollo-sostenible/?55221/Dia-de-la-sobrecapacidad-de-la-Tierra-necesitamos-un-modelo-mas-sostenible>

7. ANEXOS

En este anexo se adjuntarán las tablas realizadas, por elaboración propia, para la creación de los análisis de los índices de circularidad y los de Too Good to Go.

Autosuficiencia en el procesamiento							
Materiales	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Media
Estatofluor	100	100	100	100	100	100	100
Indio	100	100	100	54,9	66,5	100	86,9
Cobre	88,4	84,9	82,3	78,7	82	82,1	83,07
Aluminio	53,3	49	53,8	52,2	53,6	52,3	52,37
Hierro	30,3	29,6	25,7	28	28,2	30,2	28,67
Cobalto	33,8	26	26,2	28,3	13,5	8,5	22,72

Tabla A.1. Autosuficiencia en el procesamiento (%)

Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat. (s. f.-b)

Autosuficiencia en la extracción							
Materiales	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Media
Caliza	93,6	92,6	93,9	93,7	93,7	94,3	93,63
Cobre	58,4	55,6	57,5	62,1	60,7	62,3	59,43
Estatofluor	31,3	37,4	43,7	29,7	33,6	29	34,12
Hierro	30,3	29,6	25,7	28	28,2	30,2	28,67
Aluminio	13,8	12,7	11,8	13,5	12,8	9,8	12,40
Cobalto	19,2	13,7	15,6	15,3	6,8	2,6	12,20

Tabla A.2. Autosuficiencia en la extracción (%)

Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat. (s. f.-b)

Generación de residuos municipales per cápita								
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Media
Alemania	615	631	632	633	627	606	609	621,86
Francia	520	517	516	530	535	535	546	528,43
Italia	491	488	486	497	488	499	503	493,14
Unión Europea	478	478	480	490	496	486	502	487,14
Polonia	440	453	460	474	486	507	513	476,14
España	454	448	456	463	473	475	476	463,57
Suecia	455	443	451	447	452	434	449	447,29
Portugal	297	272	286	307	315	329	336	306,00

Tabla A.3. Generación de residuos municipales per cápita (kg per cápita)

Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat. (s. f.-b)

Tasa de reciclaje de residuos municipales								
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Media
Alemania	63,8	65,6	66,7	67,1	67,2	67,1	66,7	66,31
Suecia	48,2	49,3	47,5	48,4	46,8	45,8	46,6	47,51
Italia	39,4	41,6	44,3	45,9	47,8	49,8	51,4	45,74
Unión Europea	41,5	43,4	44,9	46,5	46,9	47,2	47,7	45,44
Francia	38,7	39,7	40,7	42,9	44,1	45,1	46,3	42,50
España	32,5	30,8	30	33,9	36,1	34,8	34,7	33,26
Polonia	15,1	26,5	32,5	34,8	33,8	34,3	34,1	30,16
Portugal	25,8	30,4	29,8	30,9	29,1	29,1	28,9	29,14

Tabla A.4. Tasa de reciclaje de residuos municipales (%)

Fuente: Elaboración *propia* a partir de Eurostat. (s. f.-b)

Tasa de reciclaje de embalaje total							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Media
Suecia	71,9	70,5	71,8	68,2	71,7	70,1	70,70
Alemania	71,8	71,4	69,3	70,7	69,9	68,5	70,27
España	66,6	68,7	68,4	70,3	68,5	68,8	68,55
Italia	66,7	65,4	66,8	66,9	67,1	68,3	66,87
Unión Europea	65,4	66,5	66,6	67,5	67,5	66,3	66,63
Francia	66,4	65,2	65,5	66	68,1	65,7	66,15
Portugal	61,5	61	57,1	60,9	55,3	57,6	58,90
Polonia	36,1	55,4	57,6	58	56,7	58,7	53,75

Tabla A.5. Tasa de reciclaje de embalaje total (%)

Fuente: Elaboración *propia* a partir de Eurostat. (s. f.-b)

Tasa de uso de material circular								
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Media
Francia	17,3	17,8	18,7	19,4	18,8	19,5	20,00	18,79
Italia	16	16,1	17,2	17,8	18,4	18,8	19,50	17,69
Alemania	10,9	10,8	11,5	11,6	11,3	11,7	12,30	11,44
Unión Europea	11,2	11,1	11,2	11,4	11,5	11,5	11,80	11,39
Polonia	11,8	12,6	11,6	10,2	9,9	9,8	10,30	10,89
España	8,9	7,7	7,5	8,2	8,9	9,3	10,00	8,64
Suecia	7,2	6,4	6,7	6,8	6,7	6,6	6,50	6,70
Portugal	2,5	2,4	2,1	2,1	2	2,2	2,30	2,23

Tabla A.6. tasa de uso de material circular.

Fuente: Elaboración *propia* a partir de Eurostat. (s. f.-b)

Establecimientos por cada 1000 usuarios (Too Good to Go)			
Fecha	Usuarios	Establecimientos	Establecimientos por usuarios todos los países
ene-19	7.000.000	15.000	2,143
feb-19	7.500.000	17.000	2,267
mar-19	8.000.000	17.000	2,125
abr-19	9.000.000	18.000	2,000
may-19	10.000.000	24.000	2,400
jul-19	11.000.000	26.000	2,364
oct-19	13.000.000	30.000	2,308
ene-20	18.000.000	37.000	2,056
feb-20	20.000.000	39.000	1,950
jun-20	22.000.000	45.000	2,045
oct-20	25.000.000	52.000	2,080
ene-21	28.000.000	60.000	2,143

Tabla A.7. Establecimientos por cada mil usuarios

Fuente: Elaboración propia a partir de Too Good To Go. (s. f.-b)

Establecimientos por cada 1000 Usuarios en España (Too Good To Go)			
Fecha	Usuarios	Establecimientos	Establecimientos por usuarios España
ene-19	52.000	200	3,8
feb-19	95.000	400	4,2
mar-19	200.000	700	3,5
abr-19	260.000	800	3,1
may-19	300.000	1.000	3,3
jul-19	350.000	1.600	4,6
oct-19	500.000	1.700	3,4
ene-20	1.000.000	2.500	2,5
feb-20	1.000.000	2.700	2,7
jun-20	1.400.000	3.000	2,1
oct-20	1.800.000	5.000	2,8
ene-21	2.000.000	6.000	3,0

Tabla A.8. Establecimientos por cada mil usuarios en España

Fuente: Elaboración propia a partir de Too Good To Go. (s. f.-b)

Comidas salvadas por cada 1000 usuarios (Too Good To Go)			
Fecha	Usuarios	Comida salvada	Comidas salvadas en todos los países
ene-19	7.000.000	9.000.000	1285,71
feb-19	7.500.000	10.000.000	1333,33
mar-19	8.000.000	12.000.000	1500,00
abr-19	9.000.000	13.000.000	1444,44
may-19	10.000.000	15.000.000	1500,00
jul-19	11.000.000	16.000.000	1454,55
oct-19	13.000.000	21.000.000	1615,38
ene-20	18.000.000	28.000.000	1555,56
feb-20	20.000.000	30.000.000	1500,00
jun-20	22.000.000	40.000.000	1818,18
oct-20	25.000.000	45.000.000	1800,00
feb-21	32.000.000	60.000.000	1875,00

Tabla A.9. Comidas salvadas por cada mil usuarios

Fuente: Elaboración propia a partir de Too Good To Go. (s. f.-b)

Comidas salvadas por cada 1000 usuarios en España (Too Good To Go)			
Fecha	Usuarios	Comida salvada	Comidas salvadas por 1000 usuarios España
ene-19	52.000	12.000	230,77
feb-19	95.000	25.000	263,16
mar-19	200.000	55.000	275,00
abr-19	260.000	80.000	307,69
may-19	300.000	120.000	400,00
jul-19	350.000	160.000	457,14
oct-19	500.000	300.000	600,00
ene-20	1.000.000	600.000	600,00
feb-20	1.000.000	700.000	700,00
jun-20	1.400.000	950.000	678,57
oct-20	1.800.000	1.500.000	833,33
ene-21	2.000.000	2.300.000	1150,00

Tabla A.10. Comidas salvadas por cada mil usuarios en España

Fuente: Elaboración propia a partir de Too Good To Go. (s. f.-b)

