

## Trabajo Fin de Grado

# Gestión de los residuos municipales en la Unión Europea: distintas estrategias para alcanzar los objetivos

Autor

**Lucía Iribarren García-Granero**

Director

**Jesús Valero-Gil**

Facultad de Economía y Empresa. Universidad de Zaragoza

2020

**Autor:** Lucía Iribarren García-Granero

**Director del trabajo:** Jesús Valero-Gil

**Título:** Gestión de los residuos municipales en la Unión Europea: distintas estrategias para alcanzar los objetivos

**Title:** *Municipal waste management in the European Union: different strategies to achieve the objectives*

**Titulación:** Doble Grado en Derecho y Administración y Dirección de Empresas

**Resumen:** La gestión de los residuos municipales que se está llevando a cabo en España es ineficaz para alcanzar los objetivos exigidos por las directivas de la Unión Europea. Las tasas de reciclado y recuperación españolas están por debajo de la media y sigue teniendo una dependencia excesiva de los vertederos para la eliminación de los residuos municipales. Por el contrario, Alemania está obteniendo muy buenos resultados, logrando los objetivos de reciclado con bastante antelación y, prácticamente, ha conseguido prescindir del vertido.

A través del análisis comparativo de ambos modelos de gestión se identifican instrumentos o medidas que podrían implantarse en España y contribuirían a mejorar sus resultados de acuerdo con las exigencias comunitarias. Finalmente, un estudio empírico consistente en una encuesta permite valorar la acogida que algunas de dichas medidas tendrían entre la población española, para concluir si resulta oportuna su implantación.

**Abstract:** *Municipal waste management being carried out in Spain is ineffective in achieving the objectives required by European Union directives. Spanish recycling and recovery rates are below average and there is still an excessive dependence on landfills for municipal waste disposal. On the contrary, Germany is having great results, achieving the recycling targets well in advance and has almost not needed any longer landfilling.*

*Comparative analysis of both management models allows to identify instruments or measures that could be implemented in Spain and would contribute to improve their results in accordance with EU requirements. Finally, an empirical study consisting of a survey allows us to assess the acceptance that some of these measures would have among the Spanish population, in order to conclude whether it is appropriate to implement them.*

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. NORMATIVA COMUNITARIA SOBRE GESTIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES.....</b>	<b>2</b>
<b>3. INSTRUMENTOS Y MEDIDAS EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES.....</b>	<b>5</b>
3.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN EN LA UNIÓN EUROPEA .....	5
3.2. GESTIÓN EN ESPAÑA.....	7
3.2.1. <i>Modelo español de gestión de los residuos municipales</i> .....	9
3.2.2. <i>Gestión de los residuos de envases y envases utilizados</i> .....	12
3.2.3. <i>Gestión del depósito de residuos municipales en vertederos</i> .....	15
3.3. GESTIÓN EN ALEMANIA .....	16
3.3.1. <i>Modelo alemán de gestión de los residuos municipales</i> .....	18
3.3.2. <i>Gestión de los residuos de envases y envases utilizados</i> .....	20
3.3.3. <i>Gestión del vertido de los residuos municipales</i> .....	23
3.4. COMPARATIVA DE LOS MODELOS ESPAÑOL Y ALEMÁN.....	24
<b>4. ANÁLISIS EMPÍRICO .....</b>	<b>28</b>
<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>29</b>
<b>6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>32</b>
<b>7. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>35</b>
<b>8. ANEXOS.....</b>	<b>41</b>
8.1. ANEXO I: OBJETIVOS DE LAS DIRECTIVAS COMUNITARIAS .....	41
8.2. ANEXO II: GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA UNIÓN EUROPEA .....	43
8.3. ANEXO III: COMPARATIVA DE LA GESTIÓN EN ESPAÑA Y ALEMANIA .....	46
8.4. ANEXO IV: ENCUESTA.....	49
8.4.1. <i>Cuestionario</i> .....	49
8.4.2. <i>Resultados</i> .....	54
8.5. ANEXO V: ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL ESTUDIO EMPÍRICO .....	58

## **1. INTRODUCCIÓN**

En la sociedad actual en la que vivimos, con una economía basada en el consumo y la cultura del “usar y tirar”, se producen unas inmensas cantidades de residuos que suponen un grave impacto en el medioambiente. En 2016 en la Unión Europea (UE) se generaron un total de 2.537,77 millones de toneladas de residuos procedentes de las distintas actividades económicas y los hogares, lo que equivale a 4.968 kg por habitante de la UE (Eurostat, 2020). Existe una clara relación positiva entre el incremento de los residuos generados y el crecimiento económico (Karousakis, 2006). Se trata de un problema a escala global y, por lo tanto, no puede abordarse desde la perspectiva de cada país de forma independiente, requiere de coordinación internacional y de regulación a nivel supranacional.

La gestión de esta gran cantidad de residuos debe realizarse de forma segura, sin poner en peligro la salud humana y sin dañar el medioambiente. Por eso, las reglas de gestión de residuos involucran y obligan a las instituciones a todos los niveles. Desde la Comunidad Internacional que prevé obligaciones de cooperación de los Estados para prevenir los riesgos para el medioambiente, la Unión Europea con sus directivas vinculantes para los Estados miembros, el Estado con funciones de dirección y coordinación, hasta las Regiones y entes locales con competencias en materia de recogida y gestión de residuos.

Este trabajo se centra en la gestión de una importante corriente de residuos, los residuos municipales, en el ámbito de la UE; en las directivas adoptadas en el ejercicio de su competencia y la forma en que los Estados miembros transponen el contenido a su ordenamiento nacional. Estas directivas que regulan la gestión de los residuos, y concretamente de los residuos municipales, son especialmente interesantes, puesto que fijan unos objetivos mínimos y cada Estado tiene un amplio margen de discrecionalidad para desarrollar las medidas que considere pertinentes para conseguirlos.

Ese es precisamente el interés de este trabajo, analizar y comparar distintos instrumentos y sistemas de gestión que aplican los Estados miembros para alcanzar los objetivos comunitarios, y, de esta forma, identificar y proponer algunas mejoras al modelo de gestión en España. En el siguiente capítulo se expone la normativa comunitaria en el ámbito de los residuos municipales, señalando los objetivos de prevención, reutilización, reciclado y reducción del vertido que deben alcanzar los Estados en los próximos años.

A continuación, se analiza la gestión que se está haciendo en la Unión Europea de los residuos municipales y, concretamente, en el caso de España. También se expone más detalladamente el modelo alemán, como ejemplo de un Estado que implementa sistemas de gestión significativamente diferentes a los presentes en España y que está obteniendo muy buenos resultados. El análisis comparativo de ambos modelos, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en su intento por alcanzar los objetivos comunitarios, permite sacar conclusiones sobre la efectividad de los sistemas e instrumentos implantados, para así identificar qué cambios o novedades podrían suponer una mejora en la gestión en España. Sin embargo, un factor determinante para que algunos de esos cambios o novedades sean efectivos es la acogida por parte de la población. Por esta razón, se incluye un análisis empírico, utilizando una encuesta, con el fin de concluir sobre la pertinencia de las distintas medidas.

## **2. NORMATIVA COMUNITARIA SOBRE GESTIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES**

La Unión Europea es competente para actuar en todos los ámbitos de la política de medio ambiente, como la contaminación del aire y el agua, la gestión de residuos y el cambio climático. En el artículo 4.2.e) del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea (TFUE/1957) se establece la competencia compartida entre la Unión y los Estados miembros en el ámbito del medioambiente. Permitiendo, en virtud del artículo 193, que los Estados miembros adopten medidas de mayor protección.

En el ejercicio de su competencia, la Unión Europea desarrolla y concreta las acciones en materia ambiental mediante la adopción de reglamentos y directivas, en virtud del artículo 288 TFUE. En el ámbito de los residuos municipales, se han adoptado diversas directivas, que, por definición, vinculan solo en cuanto se refiere al resultado que debe conseguirse, dejando la competencia a los diferentes ordenamientos nacionales en cuanto a la forma y medios para conseguirlo.

La Directiva 2008/98/CE, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos establece un marco jurídico para el tratamiento de los residuos en la UE, derogando las anteriores directivas 75/442/CEE, 91/156/CEE y 2006/12/CE. Considera como residuo “cualquier sustancia u objeto del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención o la obligación de desprenderse” (D 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de

noviembre de 2008, art. 3.1), estableciendo seis exclusiones básicas: a) los efluentes gaseosos emitidos en la atmósfera; b) la tierra (in situ) incluido el suelo no excavado contaminado y los edificios en contacto permanente con la tierra; c) el suelo no contaminado y demás material en estado natural excavado durante las actividades de construcción cuando se tiene la certeza de que el material se utilizará a efectos de construcción en su estado natural en el sitio del que se extrajo; d) los residuos radiactivos; e) los explosivos desclasificados; f) las materias fecales, paja y otro material natural, agrícola o silvícola, no peligroso, utilizado en la agricultura, en la silvicultura o en la producción de energía a base de esta biomasa, mediante procedimientos o métodos que no dañen el medio ambiente o pongan en peligro la salud humana.

Esta directiva marco fue modificada por la Directiva 2018/851/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos que introdujo la definición de residuo municipal o urbano. En su artículo 3 epígrafe 2 ter) establece que se entiende por residuos municipales:

a) los residuos mezclados y los residuos recogidos de forma separada de origen doméstico, incluidos papel y cartón, vidrio, metales, plásticos, biorresiduos, madera, textiles, envases, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, residuos de pilas y acumuladores, y residuos voluminosos, incluidos los colchones y los muebles,

b) los residuos mezclados y los residuos recogidos de forma separada procedentes de otras fuentes, cuando esos residuos sean similares en naturaleza y composición a los residuos de origen doméstico;

Los residuos municipales no comprenden los residuos procedentes de la producción, la agricultura, la silvicultura, la pesca, las fosas sépticas y la red de alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales, incluidos los lodos de depuradora, los vehículos al final de su vida útil ni los residuos de construcción y demolición.

El objetivo de la Directiva 2008/98/CE o Directiva Marco de Residuos (DMR) es eliminar la relación entre el crecimiento económico y la producción de residuos, protegiendo el medio ambiente y la salud humana tal y como expone en su primer artículo:

“Mediante la prevención o la reducción de la generación de residuos y de los impactos negativos de la generación y gestión de los residuos, mediante la

reducción del impacto global del uso de los recursos y mediante la mejora de la eficiencia de dicho uso, elementos cruciales para efectuar la transición a una economía circular y garantizar la competitividad de la Unión a largo plazo”.

Para ello, establece la siguiente jerarquía de prioridades en el trato que los Estados deben dar a los residuos: prevención, reutilización, reciclado, recuperación con otros fines, como la valorización energética y eliminación. También confirma el principio “quien contamina paga”, por el que el productor original de los residuos debe pagar los costes de la gestión de dichos residuos e introduce el concepto de “responsabilidad ampliada del productor”, que puede suponer la obligación a los fabricantes de aceptar y eliminar los productos devueltos tras haber sido utilizados, o la obligación de ofrecer información sobre en qué medida el producto es reutilizable y reciclable. A continuación, fija una serie de objetivos mínimos de reciclado y recuperación que deben cumplir los Estados miembros para el corto, medio y largo plazo, expuestos al final de este apartado. Otro punto clave en esta directiva es la obligación de las autoridades nacionales competentes de establecer planes de gestión y programas de prevención de residuos.

En la DMR se aplican condiciones especiales a los residuos peligrosos, los aceites usados y los biorresiduos; pero, además, establece en su artículo 2.4 que podrán fijarse otras directivas específicas para regular la gestión de determinadas categorías de residuos. De esta forma, existen numerosas directivas sobre tipos específicos de residuos o formas de tratamiento que por su volumen, abundancia o complejidad requieren una mayor protección o una mejor aclaración, como la Directiva 96/59/CE, de 16 de septiembre de 1996, relativa a la eliminación de los policlorobifenilos y de los policloroterfenilos (PCB/PCT), la Directiva 2000/53/CE, de 18 de septiembre de 2000, relativa a los vehículos al final de su vida útil, la Directiva 2004/35/CE, de 21 de abril de 2004, sobre la responsabilidad ambiental en materia de reparación y prevención del daño ambiental, la Directiva 2010/75/UE, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales o la Directiva 2012/19/UE, de 4 de julio de 2012, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Sin embargo, las que tienen mayor interés en este caso, por contener objetivos que afectan al tratamiento de los residuos municipales en la UE son la Directiva 94/62/CE, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases y la Directiva 1999/31/CE, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos. Igual que la DMR fue modificada recientemente por la Directiva 2018/851/UE, estas dos últimas también fueron actualizadas en la misma fecha.

La Directiva 94/62/CE que fue modificada por la Directiva 2018/852/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases, pretende prevenir la producción de residuos de envases, y promover su reutilización, reciclado y demás formas de valorización, en detrimento de su eliminación final, contribuyendo así a la transición hacia una economía circular. Los países de la UE deben velar por establecer, a más tardar en 2025, regímenes de responsabilidad del productor para todos los envases. Pueden incluir el uso de sistemas de depósito y devolución y otros incentivos, con el objetivo de que los envases sean diseñados, fabricados y comercializados de tal forma que se puedan reutilizar o valorizar y que tengan un impacto mínimo en el medio ambiente.

Mientras que la Directiva 1999/31/CE, cuya última modificación se debe a la Directiva 2018/850/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 1999/31/CE relativa al vertido de residuos, busca prevenir o reducir, en la medida de lo posible, los efectos negativos del vertido en aguas superficiales, aguas subterráneas, en el suelo, el aire o la salud humana. La última modificación busca reforzar la normativa para forjar una economía circular imponiendo nuevos objetivos de reducción del depósito de vertidos, especialmente de aquellos vertidos que son aptos para el reciclado u otro tipo de valorización.

En el Anexo I hay un análisis de todos los objetivos que han establecido las mencionadas directivas y sus posteriores modificaciones. Cabe destacar los que han sido introducidos por el paquete de directivas adoptadas en 2018 (2018/850, 2018/851 y 2018/852). Al objetivo común de reciclar el 50% de los residuos municipales en 2020, se añaden nuevos para 2025, 2030 y 2035, avanzando esta meta hasta el 55%, 60% y 65%, respectivamente. También se fijan objetivos para el reciclado de envases: el 65% en 2025, 70% en 2030 y objetivos separados para materiales específicos. Y, finalmente, se exige la limitación del vertido de residuos municipales al 10% del total para 2035.

### **3. INSTRUMENTOS Y MEDIDAS EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES**

#### **3.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN EN LA UNIÓN EUROPEA**

En promedio, el ciudadano de la UE generó un 10 % más de residuos municipales en 2007 que en 1995 (Eurostat, 2020); aunque lo cierto es que las diferencias entre los



Estados miembros eran considerables, como refleja la Tabla I del Anexo II. La principal dificultad con la que se encuentran los Estados al intentar reducir la generación de estos residuos es el aumento del consumo (AEMA, 2009). Por este motivo, uno de los principales objetivos comunitarios es la disociación entre el crecimiento económico, el uso de recursos y la producción de residuos (Comisión de las Comunidades Europeas, 2001). Poco a poco se van obteniendo resultados y se va invirtiendo esta tendencia. Observando datos más recientes, se comprueba que la cifra de residuos municipales generados por habitante de la UE en 2018 es un 6,8% inferior a los generados en 2007 (Eurostat, 2020).

En el marco de la Estrategia 2020, “la Hoja de ruta hacia una Europa Eficiente en el uso de los recursos” (Comisión de las Comunidades Europeas, 2011) recoge los objetivos y los medios para transformar la actual economía basada en el uso intensivo de los recursos, en economía circular con un uso eficiente de los recursos, reincorporando los materiales obtenidos de los residuos al proceso productivo. En este planteamiento, juega un papel esencial la adopción de instrumentos económicos que incentiven las opciones más altas de la jerarquía de residuos (PEMAR, 12 de diciembre de 2015).

Durante años la opción predominante en los Estados de la UE para la gestión de los residuos municipales era el depósito en vertederos, pero con la aplicación del principio de jerarquía de residuos está cambiando. En 1995, el 64% de los residuos municipales se depositaban en vertederos como promedio, y en 2018 esta cifra había disminuido hasta el 22,5% (Eurostat, 2020). Por el contrario, los porcentajes de residuos municipales que son recuperados e incinerados han aumentado. Esta tendencia hacia tratamientos distintos al vertido para los residuos municipales en la UE se refleja en el Gráfico I Anexo II. Las prácticas de gestión de los residuos varían mucho entre los Estados miembros, y teniendo en cuenta los buenos resultados obtenidos por países como Alemania, Países Bajos o Dinamarca en el desvío de vertedero, se evidencia que existen algunas formulas de gestión realmente eficientes (Artaraz, Forcada y García, 2012).

Esta variedad en los métodos y estrategias que emplean los distintos Estados miembros se deriva de la flexibilidad de las directivas comunitarias en materia de residuos municipales y de la heterogeneidad de las condiciones de unos y otros Estados. Los distintos tipos de instrumentos aplicables se pueden clasificar en función de su naturaleza en instrumentos legislativos, económicos y formativos. Entre los económicos se encuentran, por ejemplo, los impuestos sobre el vertido y los sistemas integrados de

gestión; mientras que las limitaciones y prohibiciones al vertido de determinados materiales son algunos de los instrumentos legislativos que se pueden implementar. La aplicación de instrumentos formativos dirigidos a los diversos agentes es recomendable para consolidar el éxito de las anteriores.

A continuación, se expone de forma más exhaustiva los modelos de gestión de residuos municipales implantados en España y en Alemania, que sirven como reflejo de la variedad de instrumentos que adoptan los Estados miembros. En el Anexo II las Figuras I y II recogen algunos ejemplos de esa variedad en las estrategias existentes en la UE: por un lado, una clasificación de los países por el porcentaje de residuos municipales destinados a los distintos tratamientos como estrategia para reducir el vertido, y por otro, una clasificación según el sistema de gestión de residuos de envases implantado.

### **3.2. GESTIÓN EN ESPAÑA**

Según la legislación vigente en España, Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, se consideran residuos de competencia municipal los gestionados por las Entidades Locales, o las Diputaciones Forales, quedando incluidos por tanto los residuos domésticos generados en los hogares, comercios y servicios y, solo cuando lo hayan establecido en sus ordenanzas, los residuos comerciales no peligrosos y los residuos domésticos generados en las industrias. Ya no se habla de residuos urbanos, sino de domésticos, considerando como tales (LRSC, de 28 de julio de 2011, art. 3.b)):

“Residuos generados en los hogares como consecuencia de las actividades domésticas. Se consideran también residuos domésticos los similares a los anteriores generados en servicios e industrias.

Se incluyen también en esta categoría los residuos que se generan en los hogares de aparatos eléctricos y electrónicos, ropa, pilas, acumuladores, muebles y enseres así como los residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.

Tendrán la consideración de residuos domésticos los residuos procedentes de limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas, los animales domésticos muertos y los vehículos abandonados.”

La LRSC regula de forma general los residuos en España. Llevó a cabo la transposición de la Directiva 2008/98/CE a nuestro ordenamiento jurídico interno, sustituyendo a la anteriormente vigente Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. Entre otras novedades

que introdujo esta Ley (LRSC, de 28 de julio de 2011, Exposición de motivos), “orienta la política de residuos conforme al principio de jerarquía [...], promueve la implantación de medidas de prevención, la reutilización y el reciclado de los residuos, y [...] permite calificar como operación de valorización la incineración de residuos domésticos mezclados sólo cuando ésta se produce con un determinado nivel de eficiencia energética”, adaptándose a la Directiva marco.

Sin embargo, haciendo un análisis de los objetivos que fija esta ley, cabe destacar que se ajusta a los objetivos mínimos de la normativa comunitaria, no ejercitando la posibilidad que concede el artículo 193 del TFUE de buscar una mayor protección. Así, en los artículos 21 a 23 reproduce los objetivos en recogida, reciclado, preparación para la reutilización, valorización y eliminación que establece la DMR para el corto plazo: fija como límite el año 2015 para establecer la recogida separada de papel, metales, plástico y vidrio, de la que se encargaran las Entidades Locales, y establece el objetivo mínimo de 50% de residuos domésticos y comerciales destinados a reutilización y reciclado, para antes de 2020. Únicamente, en su artículo 15 la LRSC añade un objetivo cuantificado que no aparecía en la DMR, aunque siguiendo sus directrices, indicando que las medidas recogidas en los planes de prevención deben encaminarse a “lograr la reducción del peso de los residuos producidos en 2020 en un 10% respecto a los generados en 2010”.

Los nuevos objetivos comunitarios de reutilización y reciclado para los residuos municipales para el medio y largo plazo por ahora solo aparecen en el borrador del anteproyecto de ley por la que se modifica la Ley 22/2011 (MAPAMA, 2018), consistiendo en: 55% para 2025, 60% para 2030 y 65% para 2035. Aunque aún no se ha llevado a cabo la transposición del paquete de Directivas (UE) de 2018, ya ha sido realizada la fase de consulta pública, y la fecha límite para la transposición al ordenamiento nacional es el 5 de julio de este año.

En virtud del artículo 14 de la LRSC, y como exigencia de la DMR, el Ministerio competente en materia de medioambiente debe elaborar el Plan Nacional marco de gestión de residuos que recogerá la estrategia general y los objetivos mínimos de reducción, preparación para la reutilización, reciclado y otras formas de valorización y eliminación de residuos. Igualmente, el artículo 15 exige la aprobación de un programa de prevención de residuos a nivel estatal antes del 12 de diciembre de 2013, en el que figuren los objetivos de prevención y reducción de la cantidad de residuos generados. También las Comunidades Autónomas deben elaborar programas autonómicos de

prevención y planes de gestión de residuos. Y, por su parte, las Entidades Locales podrán elaborar programas de prevención y de gestión de los residuos de su competencia, siempre que sea de conformidad con el Plan Nacional marco. Todos estos planes y programas se revisarán cada seis años.

### **3.2.1. Modelo español de gestión de los residuos municipales**

Actualmente, está vigente el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) para los años desde 2016 a 2022, que determina la política de gestión de residuos. Concretamente, según el PEMAR:

“El modelo de gestión de residuos de competencia municipal se conforma a partir de las distintas fracciones de residuos recogidas de forma separada, y de la combinación de sistemas de recogida y de los tratamientos posteriores, que han de ser acordes a estas fracciones” (PEMAR, 12 de diciembre de 2015, p. 24).

Para este modelo de gestión en España se tienen en cuenta las siguientes fracciones:

- Fracción papel/cartón que se recoge en el contenedor azul e incluye el papel/cartón envase y no envase.
- Fracción envases ligeros recogida en el contenedor amarillo, incluye los envases domésticos ligeros de plástico, metal o briks.
- Fracción envases de vidrio que se recoge en el contenedor verde, incluye sólo los residuos envases domésticos de vidrio.
- Fracción biorresiduos que habitualmente se recoge en el contenedor marrón. Los biorresiduos domésticos son los residuos orgánicos biodegradables de origen vegetal y/o animal. Desde la perspectiva de la gestión de los residuos orgánicos domésticos, se puede hablar de dos fracciones distintas (MITECO, 2020):
  - Fracción orgánica (FO): constituida por restos de comida y productos alimentarios y restos vegetales de pequeño tamaño y de tipo no leñoso.
  - Poda: constituida por restos vegetales de mayor tamaño y tipo leñoso.
- Fracción resto, se deposita en el contenedor gris y contiene los residuos que no son objeto de recogida separada.

Atendiendo a la forma en que se configure la recogida separada de dichas fracciones, existen seis modelos de separación diferentes, que se describen en la siguiente tabla:

Tipo 1: 5 fracciones	Tipo 2: Húmedo - seco	Tipo 3: Multiproducto	Tipo 4: 4 fracciones + poda	Tipo 5: 4 fracciones	Tipo 6: 3 fracciones
Vidrio	Vidrio	Vidrio	Vidrio	Vidrio	Vidrio
Papel-cartón	Papel-cartón	Papel-cartón + Envases ligeros	Papel-cartón	Papel-cartón	Papel-cartón
Envases ligeros	Resto + Envases ligeros		Envases ligeros	Envases ligeros	Resto (incluye FO + envases ligeros)
Resto		Resto	Resto (incluye FO)	Resto (incluye FO)	
Fracción orgánica	Fracción orgánica	Fracción orgánica	Poda		

Tabla 1: Modelos de separación de residuos municipales. *Fuente: Elaboración propia a partir de MITECO, 2020.*

El modelo más habitual es el Tipo 5, aunque también son frecuentes el Tipo 4 y el Tipo 1, este último está especialmente presente en Cataluña. La presencia del modelo húmedo-seco, Tipo 2, es limitada, por ejemplo, se aplica en las mancomunidades de Barbanza en Galicia y Montejurra en Navarra, y realiza la separación fundamentalmente de la fracción orgánica e inorgánica, incluyendo los residuos de envases. El Tipo 3 de Multiproducto existe sólo en algunas zonas y recoge conjuntamente el residuo de papel-cartón con los residuos de envases ligeros. Finalmente, el Tipo 6 es un modelo residual en España, en el que no se realiza la recogida separada de residuos de envases ligeros.

Esta recogida puede realizarse mediante contenedores de superficie o soterrados, recogidas puerta a puerta o recogida neumática. Además, se realizan complementariamente recogidas específicas de residuos voluminosos, pilas, madera, textiles, aceites y depósito de otros residuos en puntos limpios.

Una vez recogidos los residuos domésticos, deben ser tratados. El tratamiento de cada fracción depende del modelo de separación en origen implantado. El siguiente cuadro recoge los tratamientos más habituales para cada fracción recogida de forma separada:

<b>FRACCIÓN</b>	<b>TRATAMIENTOS</b>
<b>Fracción orgánica</b>	Instalación de compostaje. Instalación de biometanización.
<b>Resto</b>	Instalación de tratamiento mecánico. Instalación de tratamiento mecánico-biológico. - Triage + compostaje

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Triage + biometanización + compostaje</li> </ul> Incineradora (valoración energética o eliminación). Depósito controlado (con o sin recuperación del biogás).
<b>Envases ligeros</b>	Instalación de clasificación de envases.
<b>Vidrio</b>	Instalación de preparación del vidrio.
<b>Papel y cartón</b>	Instalación de preparación de papel y cartón.
<b>Voluminosos</b>	Instalación de selección y tratamiento de voluminosos.
<b>RAEE</b>	Instalación de tratamiento de RAEE.
<b>Textiles</b>	Instalación de separación y preparación de textiles.
<b>Madera</b>	Instalación de separación y preparación.
<b>Peligrosos</b>	Instalación de tratamiento de peligrosos.
<b>Tierras y escombros</b>	Instalación de reciclaje de tierras y escombros.

Tabla 2: Tipos de tratamiento por fracción. *Fuente: Elaboración propia a partir de MITECO, 2020.*

En los casos en que se recoge de forma conjunta dos fracciones, igual que en el caso de la fracción resto, previamente a los tratamientos mencionados, se debe realizar una separación mecánica de los distintos tipos de residuos. Debe hacerse mención especial a las opciones de tratamiento para la materia orgánica. En caso de fracción orgánica recogida separadamente, se realiza un tratamiento biológico que puede realizarse mediante compostaje, obteniendo directamente compost, o mediante biometanización, obteniendo biogás y digerido que posteriormente se somete a compostaje. Por el contrario, cuando la materia orgánica debe obtenerse de la fracción resto, se realiza un tratamiento mecánico-biológico, esto es, una separación mecánica y posterior proceso de bioestabilización, ya sea mediante compostaje o biometanización.

Las orientaciones que propone el PEMAR pretenden “enfocar el cumplimiento del conjunto de los objetivos de forma integrada, promoviendo más activamente las opciones de gestión prioritarias de la jerarquía” (PEMAR, 12 de diciembre de 2015, p. 35). Además, se asume que la recogida separada es el instrumento clave para lograr un reciclado de calidad de los residuos de competencia municipal; prueba de ello es que, en 2012, el 15% de los residuos municipales se recogió separadamente y aportó al reciclado 2.7 millones de toneladas, mientras que el 85% se recogió de forma mezclada y solo aportó 3 millones de toneladas (PEMAR, 12 de diciembre de 2015). Las operaciones de tratamiento mecánico-biológico que deben aplicarse a las cantidades de residuos

mezclados permiten recuperar un porcentaje muy inferior para el reciclado y los materiales obtenidos siempre son de calidad muy inferior.

Teniendo esto en cuenta, las orientaciones que figuran en el PEMAR, más allá de las relativas a la necesidad de información, formación y sensibilización, se pueden concretar en las siguientes:

- Reforzar la recogida separada, hasta lograr alcanzar 9 millones de toneladas brutas en 2020, y el tratamiento de los materiales obtenidos en instalaciones específicas.
- Asegurar el correcto tratamiento de los residuos mezclados en la fracción resto, recuperando los materiales residuales, aunque sean de peor calidad, estabilizando la materia orgánica residual y valorizando energéticamente una parte del resto.
- Aplicar instrumentos económicos, como tasas municipales diferenciadas para la gestión de residuos por las entidades locales o un marco de fiscalidad ambiental tanto incentivador, como desincentivador para el vertido en primer lugar, y para la incineración posteriormente.

Juega un papel importante en todas estas medidas y directrices, el Programa Estatal de Prevención de Residuos para el período desde 2014 a 2020 (Resolución de 20 de diciembre de 2013). La prevención de los residuos es la prioridad atendiendo a la jerarquía de residuos, al ser la opción más sostenible y la que permite romper el vínculo entre crecimiento económico y generación de residuos. En virtud del artículo 15 de la LRSC las medidas establecidas por este programa deben estar orientadas a lograr en 2020 una reducción del 10% en peso de los residuos generados en 2010. Fija cuatro líneas estratégicas a partir de las medidas de prevención existentes que se han valorado como más eficaces y establece actuaciones concretas para distintas áreas de actividad, entre otras: prevenir el desperdicio alimentario suscribiendo acuerdos con asociaciones que aprovechen los excedentes, incentivar la producción de envases reutilizables, reducción de bolsas de un solo uso, alargamiento de la vida útil de los productos, etc.

### **3.2.2. Gestión de los residuos de envases y envases utilizados**

El PEMAR dedica su séptimo apartado a la política de gestión específica de los envases y residuos de envases, pero para ello debe tener en cuenta la legislación especial que se les aplica. La Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, cuyo desarrollo y ejecución viene regulado por el RD 782/1998, de 30 de abril, incorpora al ordenamiento nacional las normas comunitarias recogidas en la Directiva 94/62/CE

relativas a la gestión de este tipo de residuo, pero tiene carácter reglamentario desde la entrada en vigor de la LRSC. La Ley 11/1997 establece los objetivos de reciclado y valorización que estaban previstos en la citada Directiva para 2001 y, además, añade otros objetivos intermedios de reciclado que debían cumplirse un año antes. Con el RD 252/2006, de 3 de marzo, se introdujeron nuevos objetivos que debían cumplirse antes de 2008, equiparándolos a los que añadió la Directiva 2004/12/CE al modificar la DMR en la normativa comunitaria. Los últimos objetivos fijados por la Directiva 2018/852/UE serán incorporados cuando se lleve a cabo su transposición este verano.

Para conseguir dichos objetivos, además de fomentar el uso de material procedente de residuos de envases en los procesos de fabricación, se regulan en el Capítulo IV dos procedimientos de gestión de residuos de envases y envases usados. Con carácter general, se presenta el Sistema de Depósito, Devolución y Retorno (SDDR) según el cual los distintos agentes que participen en la cadena de comercialización de un producto envasado deben (Ley 11/1997, de 24 de abril, art. 6):

“Cobrar a sus clientes, hasta el consumidor final y en concepto de depósito, una cantidad individualizada por cada envase que sea objeto de transacción.

Aceptar la devolución o retorno de los residuos de envases y envases usados cuyo tipo, formato o marca comercialicen, devolviendo la misma cantidad que haya correspondido cobrar de acuerdo con lo establecido en el apartado anterior.”

A continuación, se establece la posibilidad de eximirse de dichas obligaciones, en el caso de participar en un Sistema Integrado de Gestión (SIG) que garantice “la recogida periódica de envases usados y residuos de envases, en el domicilio del consumidor o en sus proximidades” (Ley 11/1997, de 24 de abril, art. 7). Además, se exige que los envases incluidos en un SIG estén identificados mediante símbolos acreditativos, que deben ser idénticos en todo el ámbito territorial de dicho sistema.

Las Entidades Locales participan en los SIG en los términos que establece el artículo 9 de la Ley 11/1997, mediante convenios de colaboración entre estas y la entidad a la que se le asigne la gestión del sistema, comprometiéndose a realizar la recogida selectiva y su transporte hasta las instalaciones de tratamiento. Los SIG se financian mediante la aportación por los envasadores de una cantidad por cada producto envasado puesto por primera vez en el mercado nacional, este pago da derecho a la utilización del símbolo del sistema integrado. Las Entidades Locales son compensadas por el SIG por los costes



adicionales que les suponga este sistema de gestión; por lo tanto, los envasadores no financian el coste íntegro de la gestión, sino solo el sobrecoste.

En cuanto a los residuos de envases domésticos, prácticamente todos los envasadores participan en un SIG – como Ecoembes (plástico, papel y cartón), Ecovidrio (vidrio) o SIGRE (medicamentos) – y no existe prácticamente ningún caso de SDDR. Ecoembes es desde 1996 la asociación encargada del reciclaje de envases de uso doméstico y, actualmente, más de 12.000 empresas envasadoras están adheridas al SIG que esta gestiona (Ecoembes, 2020). Por otro lado, el Punto Verde es el símbolo acreditativo que aparece en todos los envases gestionados por un SIG en España desde 1997. Funciona como una garantía de recuperación que indica que el envasador ha pagado por la prestación de servicio al SIG para que el residuo de ese envase se gestione correctamente.

En lo que respecta a la recogida y tratamiento de los residuos de envases, como se ha referido previamente: en el contenedor azul se recogen los residuos de envases de papel y cartón, junto con los residuos de papel y cartón no envase; en el contenedor verde se recogen únicamente los envases de vidrio, y en el amarillo todos los residuos de envases ligeros de plástico, metal o briks. Otra parte importante de los residuos de envases se recupera de la fracción resto, pero los materiales que permite obtener son de calidad inferior. Todos ellos deben trasladarse a instalaciones para separar los impropios, separar por materiales en el caso de los residuos de envases ligeros y tratarlos hasta obtener la calidad necesaria para asegurar el posterior reciclado.

El PEMAR establece objetivos, revisables conforme a la normativa comunitaria, de reciclado de los envases y residuos de envases para alcanzar en 2020: un 70% del total de los envases y distintos objetivos para cada tipo de material. Estos objetivos son similares a los que aparecen para 2030 en la normativa comunitaria desde la última modificación en 2018 (Directiva (UE) 2018/852, de 30 de mayo de 2018). También establece el objetivo de incrementar la recogida separada de residuos de envases domésticos, lo que supone una mayor calidad de los materiales obtenidos. Para ello, propone, entre otras, sensibilizar e informar al ciudadano, intensificar la inspección y el control y valorar la necesidad de analizar otros modelos o sistemas de forma alternativa o complementaria.

En el caso específico de las bolsas de plástico ligeras, hay que atender a lo dispuesto en el RD 293/2018, de 18 de mayo, sobre reducción del consumo de bolsas de plástico y por el que se crea el Registro de Productores, que transpone la Directiva 2015/720/UE. De las dos opciones que propone la normativa comunitaria (véase Directiva 94/62/CE, de 20

de diciembre de 1994, art. 4.1bis) con el fin de reducir de forma sostenida el consumo de bolsas de plástico ligeras, en el RD que nos ocupa se opta por tomar medidas encaminadas a la prohibición de la entrega gratuita de bolsas: a partir del 1 de julio de 2018 “se prohíbe la entrega gratuita a los consumidores de bolsas de plástico en los puntos de venta de bienes o productos” (RD 293/2018, de 18 de mayo, art. 4.1.a)), exceptuando las muy ligeras o las que contengan más de un 70% de material reciclado. Se fijan, además, medidas más ambiciosas para lograr una mayor reducción: se prohíbe la entrega de bolsas de plástico fragmentables a partir del 1 de enero de 2020, y, a partir del 1 de enero de 2021, también queda prohibida la entrega de bolsas de plástico ligeras y muy ligeras, exceptuando las de plástico compostable.

### **3.2.3. Gestión del depósito de residuos municipales en vertederos**

En relación con al depósito de residuos en vertedero, también encontramos legislación específica a nivel estatal. El RD 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero transpone la Directiva 1999/31/CE. Esta legislación fija las condiciones técnicas y el régimen de autorizaciones que se exige a las instalaciones de vertido, además, reproduce los objetivos de reducción de vertido de residuos biodegradables de la Directiva comunitaria para 2006, 2009 y 2016. Sin embargo, aún no se han recogido en la normativa estatal los objetivos de la UE de inadmitir en vertederos residuos municipales susceptibles de valoración o reciclado y de reducir el vertido de residuos municipales al 10%, introducidos por la modificación que realizó la Directiva 2018/850/UE; aunque sí aparecen en el proyecto de RD que ya fue sometido a información pública y que debe aprobarse este verano (MITECO, 2020).

La estrategia del PEMAR consiste en cumplir los objetivos y orientaciones referentes al reciclado y valorización de residuos municipales, de forma que así se asegura también la reducción de los vertidos. Además, propone desincentivar la eliminación de residuos adecuando los costes de vertido al coste real de gestión, incluyendo los costes diferidos de restauración ambiental y vigilancia durante la vida útil del vertedero, e implantando un impuesto que penalice esta opción.

En relación con los objetivos de reducción de residuos biodegradables municipales destinados a vertederos, parte de la estrategia de España pasa por centrarse en el correcto tratamiento de los biorresiduos, al tratarse de una de las fracciones biodegradables más importantes. Se pretende implantar progresivamente la recogida separada para su posterior tratamiento biológico mediante compostaje o digestión anaerobia, además de

otras medidas como fomentar el autocompostaje, reducir la presencia de impropios en la recogida separada, construir nuevas instalaciones de tratamiento y aumentar la capacidad de las existentes. El borrador de anteproyecto de ley para modificar la Ley 22/2011 (MAPAMA, 2018) incluye la obligatoriedad de la recogida separada de biorresiduos antes del 31 de diciembre de 2020 en los municipios de más de cinco mil habitantes y antes del 31 de diciembre de 2023 en el resto.

### **3.3. GESTIÓN EN ALEMANIA**

Alemania es uno de los países europeos más avanzados en la gestión de los residuos, ya en 1972 adoptó la primera Ley nacional de eliminación de residuos, de 7 de junio de 1972, *Abfallbeseitigungsgesetz* (AbfG). Este hecho se refleja en la legislación comunitaria, que recogió dos de sus leyes nacionales para adaptarlas y convertirlas en directivas comunitarias: la Directiva marco de residuos 75/442/CEE adoptó algunos elementos de la AbfG de 1972, y la Directiva 94/62/CE relativa a los envases que se elaboró a partir del Reglamento alemán, de 12 de junio de 1991, sobre eliminación de residuos de envases, más conocido como Decreto Töpfer (Velázquez, 2008).

La Ley Fundamental de la República Federal Alemana de 1949 (*Grundgesetz*, de 23 de mayo de 1949), modificada por última vez en 2019, en su art. 74.1.24, otorga a la Republica Federal y a los estados federados, o *länder*, la competencia compartida en materia de eliminación de residuos, pero “los estados federados tienen la facultad de legislar mientras y en la medida que la Federación no haya hecho uso mediante ley de su competencia legislativa” (*Grundgesetz*, de 23 de mayo de 1949, art. 72.1). El Ministerio Nacional de Medio Ambiente establece prioridades, participa en la promulgación de leyes, supervisa la planificación estratégica, la información y las relaciones públicas y define los requisitos para las instalaciones de residuos, y, por su parte, cada estado federado adopta su propia ley de gestión de residuos con regulaciones complementarias a la ley nacional, dando lugar a diferencias entre territorios (AEMA, 2009).

La Ley de gestión de residuos de Alemania, *Kreislaufwirtschaftsgesetz* (KrWG) entró en vigor el 1 de junio de 2012, sirviendo para transponer la Directiva 2008/98/CE al ordenamiento alemán. En virtud de su primer artículo, el propósito de esta ley es “promover la economía circular para conservar los recursos naturales y asegurar la protección de la salud humana y del medio ambiente en la generación y gestión de residuos” (KrWG, de 24 de febrero de 2012, art. 1). También esta ley recoge el principio

básico de jerarquía de los residuos en su artículo 6, dando prioridad a la prevención en la generación de residuos, y a la recuperación de los residuos frente a su eliminación.

Alemania fue el primer Estado de la UE que introdujo la responsabilidad del productor en la regulación de residuos de envases en 1991. Este es un principio básico de la legislación alemana sobre residuos, y aparece recogido en la Parte 3 de la KrWG; sin embargo, se ha implementado solo para algunos tipos de productos como envases o residuos de equipos eléctricos y electrónicos (AEMA, 2009).

En el caso de los residuos domésticos, en virtud del artículo 20 KrWG, los organismos públicos son los responsables de su gestión. Su responsabilidad abarca la recogida y el transporte de los residuos, la adopción de medidas para promover la prevención y recuperación, y la planificación, construcción y gestión de las instalaciones de eliminación (AEMA, 2009). La recogida y la recuperación de los residuos domésticos a nivel municipal se rige por ordenanzas municipales, incluyendo el establecimiento de las tasas municipales de recogida de basura (UBA, 2014).

Otro punto importante de la normativa de residuos de Alemania es que no existe un plan nacional de gestión de residuos; sino que cada estado federado desarrolla su propio plan de gestión de residuos para su respectivo territorio. De acuerdo con el artículo 30 de la KrWG, estos planes deben incluir objetivos de prevención, reutilización y reciclado y eliminación de residuos, así como un análisis de la situación existente en la gestión de residuos, las medidas necesarias para mejorarla y las instalaciones de tratamiento que aseguren la recuperación y eliminación de los residuos. Los estados federados deben coordinar sus planes de gestión, además de evaluarlos y actualizarlos, si es necesario, cada seis años, tal y como establece el artículo 31 de la KrWG.

Atendiendo al artículo 33 de la KrWG, desde el 12 de diciembre de 2013, el Estado federal tiene la obligación de elaborar un programa de prevención de residuos. Los estados federados deben contribuir en su elaboración o, en caso contrario, tienen que diseñar el suyo propio. Estos programas de prevención deben definir los objetivos de prevención y las medidas idóneas para alcanzarlos, y, tal y como ocurre con los planes de gestión, deben ser revisados y actualizados, en caso de ser necesario, cada seis años.

El reciclado de los residuos municipales en Alemania ha estado en niveles relativamente altos desde hace tiempo. En 2002 alcanzaba el 56% de los residuos municipales generados, (UBA, 2019) superando ya el objetivo que establece la Directiva 2008/98/CE

para 2020. El Estado alemán se había fijado un objetivo mayor: “La preparación para la reutilización y el reciclado de los residuos municipales debe ser, como mínimo, del 65% en peso a partir del 1 de enero de 2020” (KrWG, de 24 de febrero de 2012, art. 14.2). Este último también fue alcanzado con bastante antelación, puesto que ya en 2010 el porcentaje de reciclado de residuos municipales era del 62% (ETC/SCP, 2013).

En 1999, el Estado federal se comprometió a conseguir recuperar la totalidad de los residuos municipales generados para 2020, de forma que el vertido y tratamiento ya no sería necesario. Es un objetivo ambicioso que incluye la recuperación por incineración y un mayor desarrollo de las tecnologías de tratamiento como la clasificación y el tratamiento mecánico-biológico (AEMA, 2009). Según datos de 2018, la recuperación de residuos municipales, a través de la incineración con recuperación de energía, el reciclado material y el compostaje, supone un 98,12% del total de los generados, mientras que solo un 0,24% son vertidos (Eurostat, 2020).

### **3.3.1. Modelo alemán de gestión de los residuos municipales**

Las medidas tomadas por Alemania en la gestión de residuos municipales se han centrado, principalmente, en la recogida separada. La KrWG exigía que, a partir del 1 de enero de 2015, se implantase la recogida separada tanto de los biorresiduos (art. 11.1), como de los residuos de papel, metal, plástico y vidrio (art. 14.1), con el fin de conseguir un reciclado adecuado, seguro y de alta calidad.

La recogida separada de materiales reciclables se realiza de puerta a puerta en el caso de las áreas urbanas, mediante contenedores situados en las inmediaciones de los hogares o mediante la recogida regular de bolsas específicas para los distintos tipos de materiales; mientras que en las áreas rurales los puntos de recogida son el método principal, aunque existen muchos sistemas de recogida diferentes. Este sistema se utiliza para los residuos domésticos y los residuos comerciales similares a los domésticos.

El sistema alemán de separación de los distintos materiales de residuos municipales es más complejo que el español. Se utiliza el contenedor azul o *Papiermüll* para los residuos de papel y cartón, tanto envases como no envases; el marrón o *Biomüll* para los biorresiduos, es decir, restos de comida y residuos vegetales; el contenedor amarillo, o bolsas del mismo color, para la recogida combinada de envases de plástico, metal o briks, y el negro o gris para el resto de los residuos. El vidrio no retornable debe separarse por colores, de forma que podrá destinarse a tres contenedores distintos: blanco, verde o

marrón. Por otra parte, algunos envases de bebidas están sujetos a un SDDR que se detalla en el apartado siguiente. Y en las afueras de los núcleos urbanos se establecen Puntos Limpios, *Recyclinghof*, para la recogida de determinados tipos de residuos, como electrodomésticos, muebles o pilas, por su tamaño voluminoso o toxicidad.

Los servicios de recogida de la fracción resto, los residuos voluminosos y los biorresiduos en el marco de los residuos municipales, se financian por una tasa que pagan los ciudadanos (ETC/WMGE, 2016). Las tasas de recogida de residuos en los hogares tienen que cubrir el coste total de la recogida y la gestión de los residuos. Esas tarifas varían entre los municipios, según la situación de la gestión de los residuos y el servicio ofrecido a los ciudadanos (AEMA, 2009).

Tras recoger los residuos de forma separada, se llevan a las correspondientes instalaciones de tratamiento. Además de las instalaciones específicas de recuperación y reciclado de cada uno de los distintos materiales que se recogen separadamente, en Alemania tienen gran relevancia las plantas de incineración, que tienen una capacidad superior al 30% de los residuos municipales generados. También el tratamiento mediante compostaje es relevante, con una capacidad relativamente amplia en comparación con otros Estados (AEMA, 2009). La siguiente tabla recoge los porcentajes estimados de residuos municipales que se destinan a cada una de las distintas formas de tratamiento de residuos, sobre las estimaciones de residuos municipales generados en 2018:

Recuperado			Eliminado	
Material	Compostaje y digestión	Incineración con recuperación de energía	Vertedero	Incineración sin recuperación de energía
49,55%	17,80%	30,77%	0,24%	0,46%

Tabla 3: Operaciones de tratamiento de residuos municipales en Alemania. *Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Eurostat, 2020.*

Los estados federados optan por dos diferentes estrategias en el tratamiento de los residuos municipales que han sido recogidos de forma mezclada. Algunos tratan de reducir el contenido orgánico en instalaciones de tratamiento mecánico-biológico, mientras que otros se centran en la incineración con recuperación de energía. En caso de optar por la primera opción, se realiza el tratamiento mecánico-biológico como pretratamiento mediante el cual se obtiene un producto combustible derivado de desechos

de alto contenido calórico y un residuo que se somete a compostaje o digestión anaeróbica y, posteriormente, se envía a vertedero o incineración.

Es especialmente destacable la recogida y reciclado de forma separada de las dos principales fracciones de materiales biodegradables, es decir, los residuos de papel y los biorresiduos, como parte de la estrategia para reducir la cantidad de residuos municipales biodegradables que se destinan a vertederos, como se verá en el apartado referido a la gestión del vertido. Comprende la efectiva recogida separada de estas fracciones, la recuperación en forma de pasta de papel que se reintegra en la industria papelera, el compostaje o tratamiento biológico anaeróbico de los biorresiduos y la limitación del contenido orgánico de los residuos vertidos. La recogida separada de estas fracciones ha conseguido una reducción considerable en la cantidad de residuos biodegradables presentes en la fracción resto (AEMA, 2009).

Una iniciativa relativamente reciente en el ámbito de los residuos municipales fue la introducción de la llamada *Recycling Bin* para conseguir una mayor recuperación de los materiales metal y plástico. En este caso se refiere a los residuos de estos materiales que no son envases. Se estimaba que se podía llegar a reciclar adicionalmente hasta siete kg por habitante al año de material de alta calidad de metal y plástico (UBA, 2011).

En la gestión de residuos municipales, tienen gran relevancia las medidas de prevención, como prioridad en la jerarquía de residuos. El programa de prevención exigido por el artículo 33 de la KrWG fue adoptado el 31 de julio de 2013 introduciendo medidas para prevenir la generación de residuos en las distintas fases del ciclo de vida del producto, incluyendo la fabricación y diseño de productos más duraderos (UBA, 2015).

### **3.3.2. Gestión de los residuos de envases y envases utilizados**

Antes de que entrase en vigor la Directiva 94/62/CE con los objetivos y obligaciones para los Estados comunitarios, en Alemania ya se había publicado en 1991 el decreto Töpfer con el objetivo de establecer las bases para garantizar la eliminación segura de los envases y embalajes. Ya obligaba a los fabricantes y distribuidores, con carácter general, a recoger los envases utilizados y darles un nuevo uso o reciclarlos, excepto en los casos en los que participaran en un sistema de recogida y reciclaje fuera de los sistemas públicos de eliminación de desechos. Sobre la base de esta obligación se creó en Alemania el sistema dual, *Duales System Deutschland GmbH*, (DSD), que se financia por las cuotas pagadas

por los fabricantes que son miembros del sistema, a cambio de utilizar en sus envases el logo del DSD: El Punto Verde, *Der Grüne Punkt* (Barroso, 2013).

Ese pionero modelo de gestión alemán sirvió como marco de referencia para la regulación de otros países, entre ellos España, y para la mencionada Directiva. Para adaptar la normativa alemana a la Directiva comunitaria se elaboró el Reglamento relativo a la prevención y el reciclado de los residuos de envases, *Verpackungsverordnung* (VerpackV), de 21 de agosto de 1998 (Serrano, 2007).

Desde entonces, el Reglamento de envases ha sido modificado en numerosas ocasiones hasta que el 1 de enero de 2019 entró en vigor la Ley de envases de Alemania de 5 de julio de 2017, *Verpackungsgesetz* (VerpackG). La principal novedad que ha introducido es la creación de una agencia central para el registro de envases donde los productores deben registrarse y comunicar los envases que introducen en el mercado alemán. Aparece regulado en el Capítulo 5 bajo la rúbrica “Oficina Central”, *Abschnitt 5: Zentrale Stelle* (VerpackG, de 5 de julio de 2017). Pretende aportar transparencia y equiparar las cifras de envases declaradas ante los sistemas duales de gestión con las cantidades que realmente son puestas en circulación en el mercado (ICEX, 2019).

En lo que se refiere a los objetivos de reciclado de envases, el VerpackV de 1998 ya establecía los objetivos para 2008 en su artículo 1 apartado 3. Reproduce los mismos objetivos que aparecen en la normativa comunitaria para el reciclado de la totalidad de envases, así como por materiales; únicamente incrementa el objetivo relativo la recuperación de la totalidad de envases de 60% a 65%. En la ley vigente, VerpackG, se siguen recogiendo estos objetivos comunitarios en el artículo 1.4, pero en el artículo 16.2 introduce unos nuevos e incrementados objetivos de porcentaje de reciclado de envases por tipos de materiales. Este aumento se establece en dos tramos, a partir del 1 de enero de 2019, con su entrada en vigor, y a partir del 1 de enero de 2022. La siguiente tabla muestra los objetivos que estaban vigentes antes de esta ley y los que se fijan para ambas fechas para cada material:

	<b>Objetivo anterior</b>	<b>Objetivo 2019</b>	<b>Objetivo 2022</b>
Vidrio	75%	80%	90%
Papel y cartón	70%	85%	90%
Metales ferrosos	70%	80%	90%
Aluminio	60%	80%	90%



Envases de cartón para bebidas	60%	75%	80%
Otros compuestos	60%	55%	70%
Plásticos	60%	90%	90%
Reciclaje mecánico (plásticos)	36%	58,5%	63%

Tabla 4: Objetivos para el reciclado de envases. *Fuente: Elaboración propia a partir de ICEX, 2019 y VerpackG, de 5 de julio de 2017, art. 16.2.*

En el artículo 7 de la VerpackG se mantiene vigente la obligación de participar en un sistema, como el DSD, en el sentido del artículo 3.16, para la recogida de los residuos de envases generados por los consumidores finales privados. La participación en un sistema dual como el DSD con el pago de la correspondiente cuota da derecho a la utilización del Punto Verde y, gracias a ello, los residuos de envases y envases utilizados de determinados materiales pueden incluirse en el modelo de recogida separada a través de contenedores, como se ha expuesto en el apartado anterior.

Este modelo se complementa con un SDDR que se dedica exclusivamente a reciclar envases de bebidas. Este sistema de depósito se aplica tanto a las botellas retornables de vidrio y plástico reutilizables como a las latas y botellas desechables o de un solo uso. En el caso de los envases de bebidas que son desechables, en virtud del artículo 31 de la VerpackG, los fabricantes están obligados a participar en un SDDR y deben cobrar un depósito, *Pfand*, de al menos 0,25 euros a sus clientes y los distribuidores a los suyos, hasta la entrega al consumidor final. El consumidor puede devolver el envase vacío en algún punto cercano al lugar de su adquisición, donde el distribuidor está obligado a facilitar su retirada de forma gratuita para el posterior reciclado y a devolver al consumidor el depósito pagado en la compra. Esto se aplica exclusivamente a los envases de bebidas entre 0,1 y 3 litros destinados a ser vendidos al consumidor final, excluyendo los envases que contengan determinadas bebidas, como vino, leche y jugos de frutas.

Para los envases de bebidas reutilizables se fija una cantidad de depósito inferior, entre 0,08 y 0,15 euros (Navarro, 2017). Con esta diferencia se pretende incentivar el consumo de envases reutilizables por parte de los consumidores, en consonancia con el objetivo que recoge el artículo 1.3 de la VerpackG: “lograr una proporción de al menos el 70% de bebidas envasadas en envases reutilizables”.

La recogida de residuos de envases ya sea de puerta en puerta o a través de puntos de recolección, es gratuita para los ciudadanos y está financiada por los sistemas de

responsabilidad ampliada del productor mencionados, aunque los puntos de recolección son pagados en parte por los municipios (ETC/WMGE, 2016).

Por otra parte, en lo que se refiere a la reducción del consumo de bolsas de plástico, cumpliendo con las exigencias comunitarias, en Alemania está prohibida la distribución gratuita de bolsas de plástico desde 2016. Además, en agosto de 2019 se redactó un proyecto de ley, que debería ser aprobado a lo largo de este año 2020, para prohibir las bolsas de plástico de un solo uso (Arias, 2019).

### **3.3.3. Gestión del vertido de los residuos municipales**

Alemania fue de los primeros Estados comunitarios en introducir políticas para limitar el vertido, aprobó reglamentos sobre el vertido de residuos municipales desde los años noventa. Pero transpuso formalmente la Directiva comunitaria 1999/31/CE a través de dos reglamentos, *Abfallablagerungsverordnung* en 2001 y *Deponieverordnung* en 2002, de almacenamiento de desechos y vertederos; que se complementaron en 2005 con el reglamento de recuperación de residuos en vertederos, *Deponieverwertungsverordnung*. Para simplificar esta compilación de reglamentos se promulgó el reglamento general, *Deponieverordnung* (DepV), de 27 de abril de 2009, que ha sido modificado en varias ocasiones (UBA, 2016).

La estrategia que ha empleado para reducir el vertido de residuos biodegradables consistía, principalmente, en la recogida separada y la recuperación de las dos fracciones principales de residuos biodegradables, es decir, los biorresiduos y los residuos de papel, como ya se ha referido anteriormente.

Otra medida empleada para reducir la cantidad de residuos destinados al vertido ha sido la introducción de una prohibición en el vertido de residuos con un contenido orgánico superior al 3%. Esta prohibición se adoptó por primera vez en 1993 con una “regulación administrativa”, *TASi*. Sin embargo, no hubo una adecuada aplicación por la existencia de varias lagunas relativas al método idóneo de pretratamiento para reducir el contenido orgánico de los residuos. Algunos estados federados optaron por la incineración y otros por el tratamiento mecánico-biológico. Finalmente, el Reglamento de vertido de residuos de 2001, aclaró dichas lagunas, permitió un límite especial para el contenido orgánico de los residuos vertidos tras un tratamiento mecánico-biológico y fijó como fecha límite para la aplicación de la prohibición el 1 de junio de 2005, concediendo a los estados tiempo suficiente de adaptar la capacidad de tratamiento (AEMA, 2009).

Desde entonces, el vertido de los residuos municipales se ha reducido significativamente, y, además, estas medidas le sirvieron para cumplir holgadamente el objetivo de 2016 relativo al vertido de residuos biodegradables (AEMA, 2009). De hecho, Alemania reportó a la Comisión Europea que había vertido cero toneladas de residuos municipales biodegradables en los años de 2006 a 2012 (ETC/WMGE, 2016).

### 3.4. COMPARATIVA DE LOS MODELOS ESPAÑOL Y ALEMÁN

Una vez analizados los modelos de gestión presentes en la UE y, especialmente, los implantados por España y Alemania, se presentan a continuación los resultados obtenidos y el estado de cumplimiento de los objetivos en el que se encuentran ambos Estados para poder sacar conclusiones.

Todos los datos que aparecen en este apartado proceden de Eurostat (2020), donde los valores reportados más recientes son de 2018 en lo que se refiere a residuos municipales, y de 2017 para los residuos específicos de envases.

En primer lugar, atendiendo a la generación de residuos municipales, en el siguiente gráfico se puede ver que en España se genera una cantidad inferior por habitante y que presenta una tendencia decreciente más marcada que Alemania. Sin embargo, según datos de 2018, solo ha logrado reducir un 6,5% el peso de los residuos municipales generados entre 2010 y 2018; lejos del objetivo que se fija de reducir un 10% el peso de los residuos producidos en 2020 respecto a los generados en 2010.

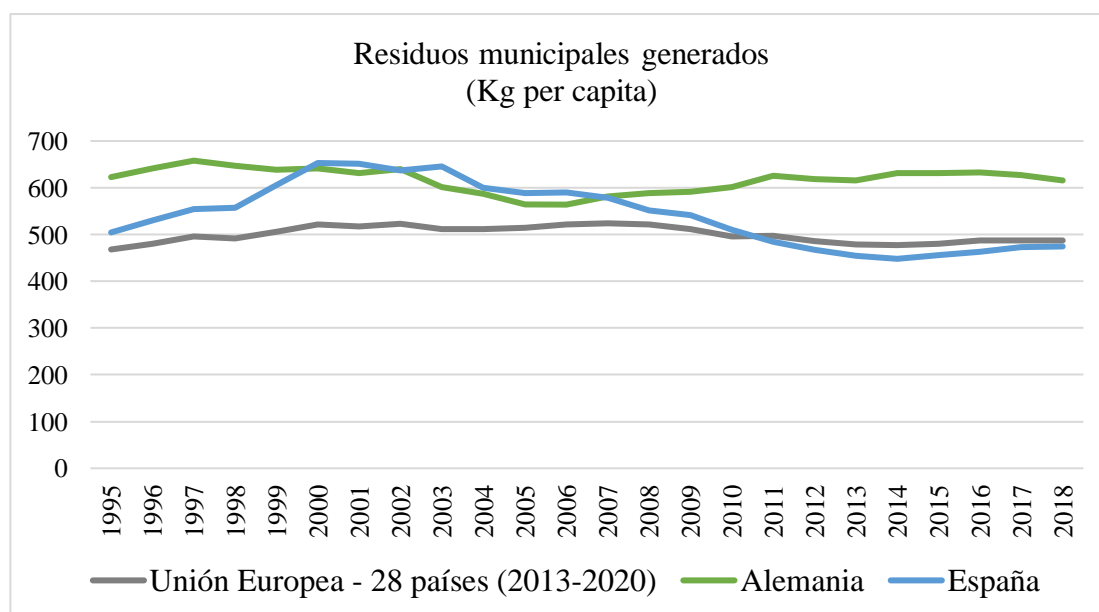


Gráfico 1: Evolución de los residuos municipales generados por Alemania y España.

*Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat, 2020.*

El promedio de residuos municipales reutilizados y reciclados en la UE en 2018 se sitúa en 47,4%, cuando el objetivo exigido por la Directiva 2008/98 es del 50% para 2020. Alemania ha superado ya sobradamente el objetivo, logrando reciclar y reutilizar un 67,3% de sus residuos municipales, mientras que España está lejos de alcanzarlo, con un 36%. Aunque en el Gráfico 2, se observa que en los últimos años la tasa de reciclado en España presenta una tendencia creciente, esta parece insuficiente para llegar al objetivo en dos años. Por otra parte, en la Figura III del Anexo III se compara la tasa de reciclado de todos los Estados de la UE: Alemania se encuentra a la cabeza con relativa ventaja, mientras que España está por debajo de la media.

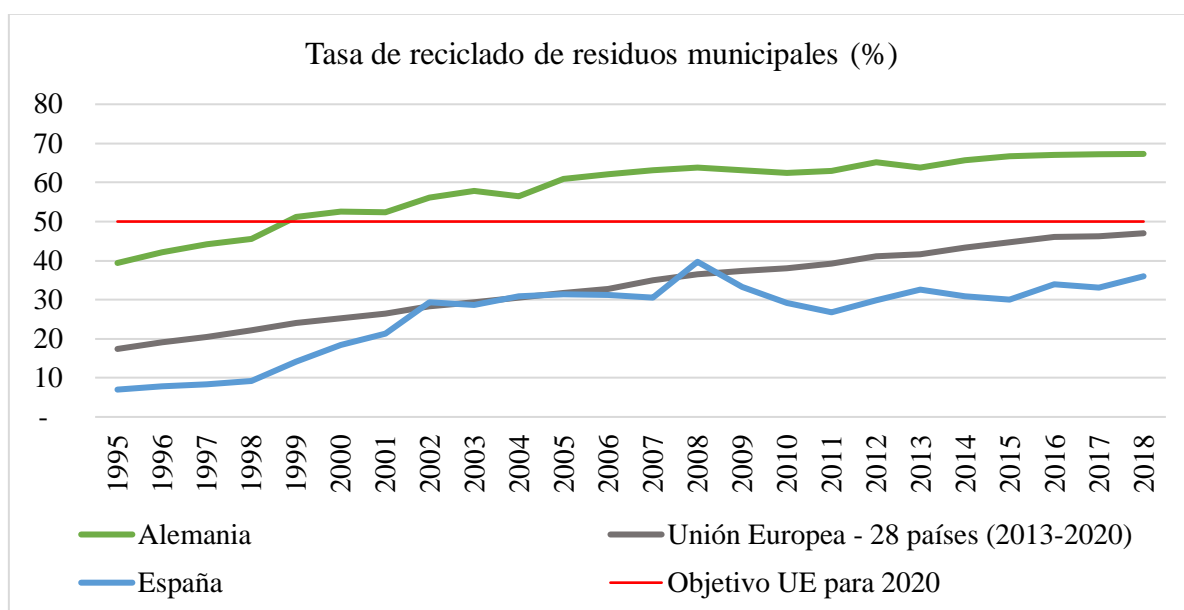


Gráfico 2: Evolución de la tasa de reciclado de residuos municipales en Alemania y España. Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat, 2020.

En el Gráfico II, Anexo III, se puede ver la importancia de las distintas operaciones de gestión de residuos municipales en Alemania, en España y el promedio de la UE, según datos de 2018. Comparando ambos países, Alemania destina un porcentaje muy superior a reciclado con obtención de materiales (49,55%, frente al 18,26% en España) y a incineración con recuperación de energía (30,77%, frente al 13,04% en España), mientras que las cifras de compostaje son similares (17,80% en Alemania y 17,74% en España). De esta forma, en Alemania, el porcentaje de residuos municipales que se destina a vertederos es casi nulo (0,24%); sin embargo, en España se siguen vertiendo un 50,96% del total de los residuos municipales. La tendencia del vertido en España que se aprecia en el siguiente gráfico, refleja que está muy lejos de lograr el objetivo comunitario para

2035, además obtiene resultados peores que la media de la UE en sus intentos por reducir el vertido de residuos municipales.

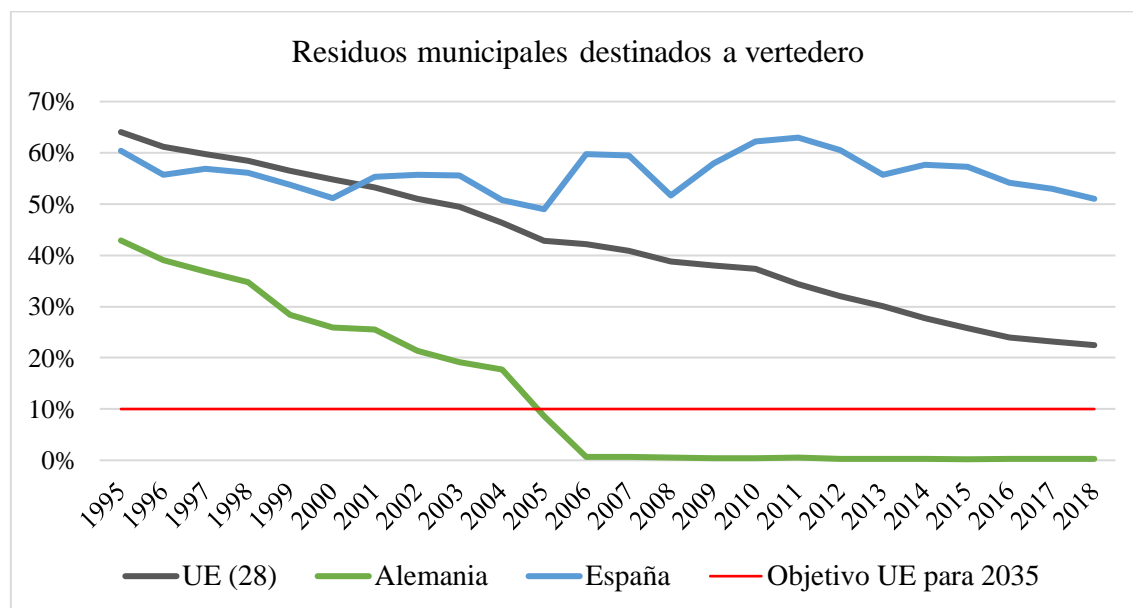


Gráfico 3: Evolución de la tasa de vertido de residuos municipales en España y Alemania.

Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat, 2020.

En la siguiente tabla aparecen recogidas las tasas de reciclado de residuos de envases correspondientes al año 2017:

	Total	Vidrio	Plástico	Papel y cartón	Metal	Metales ferrosos	Aluminio	Madera
<b>España</b>	68,5%	72,2%	47,9	74,6	85,1	-	-	67,5
<b>Alemania</b>	69,9%	84,4%	48%	87,6%	91,6%	92,2%	87,2%	25,8%
<b>UE (28)</b>	67%	74,7%	41,9%	84,6%	79,2%	-	-	40,3%

Tabla 5: Tasas de reciclado por tipo de envase. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Eurostat, 2020.

Atendiendo a los objetivos de la UE, se puede afirmar que ambos países van por buen camino (véase el Gráfico III, Anexo III). Ya en 2017 habían alcanzado los objetivos para 2025, e incluso algunos de 2030, exceptuando el de reciclado de los envases de plástico que aún deben incrementar en unos 2 puntos porcentuales. Son destacables los buenos resultados obtenidos por Alemania en el reciclado de envases de papel y cartón, vidrio y metales; mientras que España destaca por tener una muy elevada tasa de reciclado de envases de madera. Sin embargo, hay una importante diferencia entre ambos países al considerar también otras formas de recuperación, incluida la recuperación energética,

alcanzando el 97% del total de los residuos de envases en el caso de Alemania, mientras que solo el 72,5% de los residuos de envases son recuperados en España.

Estos datos son resultado de la gestión de los residuos de envases que se ha llevado a cabo en España a través del modelo SIG y en Alemania mediante el modelo SDDR. Ya han sido expuestos ambos sistemas previamente, pero cabe recordar que el SDDR presente en Alemania se aplica a las botellas retornables de vidrio y plástico reutilizables y a las latas y botellas desechables. Atendiendo nuevamente a las tasas de reciclado de estos tipos de envases, se puede comprobar que Alemania tiene una ventaja importante en lo que se refiere a reciclado de envases de vidrio y envases de metal, como las latas. Lo que lleva a la conclusión de que el SDDR supone una ventaja en Alemania. Las tasas de reciclado de envases de otros países que también cuentan con un SDDR, como Dinamarca (71,5%), Países Bajos (78,1%) o Suecia (71,7%), refuerzan esta conclusión (Eurostat, 2020). Si bien es cierto, que la tasa más alta (83,8%) corresponde a Bélgica que tiene un sistema de recogida separada similar al español, pero lo complementa con otras medidas como un sistema de multas (Ecoembes, 2020).

Finalmente, en cuanto a los objetivos recogidos en la Directiva 1999/31/CE de vertido de residuos municipales biodegradables para 2006, 2009 y 2016, cabe mencionar que Alemania fue en cabeza en su cumplimiento, ya que el vertido que realizaba de este tipo de residuos era nulo desde 2006 (AEMA, 2009). Por su parte, España consiguió lograr los objetivos en 2006 y 2009, aunque de forma tan ajustada que en 2010 y 2011 volvió a verter cantidades superiores a las permitidas, e iba a necesitar un gran esfuerzo para cumplir el objetivo de 2016 (PEMAR, 12 de diciembre de 2015).

Se puede concluir que Alemania presenta un modelo que da mejores resultados en cuanto al cumplimiento de los objetivos. Prácticamente ha conseguido prescindir del vertido en la gestión de sus residuos municipales, si bien es cierto que tiene una dependencia excesiva de la incineración, contraria a la postura del Parlamento Europeo que aboga por limitar estrictamente la incineración de residuos reciclables y biodegradables (EPRS, 2018). Lo mismo ocurre en otros países como Bélgica, Países Bajos, Suecia, Dinamarca, Austria o Finlandia, donde el vertido es prácticamente inexistente pero la incineración desempeña un importante papel junto al reciclaje (Eurostat, 2020).

#### 4. ANÁLISIS EMPÍRICO

Entre los mejores resultados que presenta el modelo alemán se encuentra un mayor reciclado de los residuos de envases y envases usados. Por eso, se plantea la posibilidad de adoptar en España el modelo SDDR para la recogida de ciertos envases de bebidas, de forma complementaria al modelo SIG que está presente actualmente y que se mantendría para el resto de los envases; ya que su introducción podría suponer una ventaja para conseguir una mejor tasa de reciclado. Para ello, se ha realizado un estudio que refleje el nivel de acogida que este sistema tendría entre la población española.

El contenedor marrón de biorresiduos también tiene un papel fundamental en los resultados de reciclado de residuos municipales y en la reducción del vertido de residuos biodegradables en Alemania. Teniendo en cuenta que su presencia en España es mucho inferior (Ecoembes, 2020), se plantea la implantación de forma efectiva de este contenedor por todo el territorio español, sin esperar a la fecha límite a partir de la cual será obligatoria la recogida separada de biorresiduos en todos los municipios: 31 de diciembre de 2023. Igualmente, la recogida separada de metal y plástico que no sean envases, de forma similar a la iniciativa del *Recycling Bin* del modelo alemán, podría aumentar la tasa de residuos municipales recogidos separadamente y, consecuentemente, la tasa de reciclado de estos.

Para que estas medidas fueran efectivas es esencial la colaboración por parte de la ciudadanía, tanto participando en el modelo SDDR con la devolución de los envases correspondientes, como separando los residuos cuya recogida separada se pretende implantar. Para analizar empíricamente la acogida por parte de la población de estos nuevos sistemas se usa una encuesta que incluye preguntas sobre los hábitos de reciclaje y sobre las mejoras que se pretenden implantar, y así, permite valorar la disposición de la población a contribuir con el SDDR y con la separación de los residuos orgánicos y los residuos de metal y plástico no envase.

El cuestionario, que figura en el Anexo IV, ha sido realizado con *Google Forms* y difundido a través de *WhatsApp* en España. Se ha obtenido una muestra de 276 personas, de las cuales 163 eran mujeres y 113 eran hombres, con edades especialmente concentradas en los intervalos de 18 a 28 años y de 45 a 65 años, con una gran diversidad en lo que a situación laboral e ingresos se refiere. En el Anexo IV se encuentran los

resultados detallados referidos a las variables de control. Para el estudio que se realiza, se considera una muestra suficientemente representativa. Se ha considerado relevante incluir la pregunta “¿Con qué frecuencia es usted la persona encargada de hacer la compra en su casa?” como variable de control, al considerar que quien se encarga de hacer la compra se puede ver más afectado por la implementación de un SDDR, además de que podría ser un indicador del poder de decisión que tiene la persona encuestada sobre las prácticas de separación de residuos y reciclaje que se llevan a cabo en su hogar.

## 5. RESULTADOS

Todos los resultados detallados pueden encontrarse en el Anexo IV.

En primer lugar, las respuestas a la primera pregunta reflejan que solo un 26,8% de los encuestados pueden encontrar el contenedor marrón destinado a los biorresiduos relativamente cerca de su vivienda habitual, frente al 89,1%, el 88,8% y el 89,9% que afirman tener cerca los contenedores amarillo, azul y verde, respectivamente. Mientras que un 38% tiene fácil acceso a algún punto limpio para la recogida de otros residuos.

En cuanto a la frecuencia con la que reciclan los distintos tipos de residuos, es necesario relacionarla con la presencia de sus correspondientes contenedores para obtener información representativa. Los encuestados que respondieron que “Siempre” o “Casi siempre” reciclan los distintos tipos de residuos suponen los siguientes porcentajes del total de los que tienen cerca el correspondiente contenedor:

Envases	Papel y cartón	Vidrio	Orgánico	Otros - Punto Limpio
80,89%	81,63%	86,29%	70,27%	80%

Puede observarse que la disposición a separar los residuos orgánicos es significativamente inferior a la del resto, aunque se debe tener en cuenta que ese porcentaje se refiere a una muestra inferior: los 74 encuestados que afirmaron tener un contenedor para residuos orgánicos cerca. También cabe mencionar, que, de los 202 restantes, un 43,56% separan “Siempre” o “Casi siempre” los residuos orgánicos a pesar de no tener fácil acceso al mencionado contenedor.

Entre los motivos que llevan a no reciclar, el que más se repite, en un 46,7%, es la falta de un contenedor destinado a ello suficientemente cerca. El siguiente más señalado, por



un 33,7% de los participantes, es el excesivo espacio que requiere separar los residuos. También aparecen el esfuerzo o tiempo que supone y la complejidad de saber a dónde destinar cada residuo, en un 18,5% y un 17,4% de los casos, respectivamente. Un 7,6% de los encuestados creen que no sirve de nada y, solo un 2,7%, no reciclan porque no ganan nada a cambio. Este último sería una buena motivación para participar en el SDDR y recuperar el depósito; sin embargo, son muy pocos los que dicen moverse por esa razón.

Atendiendo a la segunda sección de la encuesta, en la que se plantea al encuestado la posibilidad de incorporar el contenedor marrón, en el caso de que aún no esté presente, se obtiene que es “Seguro” o “Muy probable” que colaboren en el reciclado de los residuos orgánicos en el 63,88% de los casos y “Probable” en el 15,08%. Esto unido a los resultados anteriores refleja que aumentar la presencia de este contenedor por el territorio español sería efectivo porque tendría buena acogida entre la población. Haciendo un análisis más profundo, se obtiene que cerca del 64% de los que “Nunca” o “Casi nunca” reciclan residuos orgánicos y no tienen cerca el contenedor correspondiente, es por lo menos probable que los reciclasen en caso de que se instalase dicho contenedor cerca de sus viviendas. Desde la perspectiva contraria, se observa que hay un porcentaje importante que aún teniendo la posibilidad no están dispuestos a colaborar en la recogida separada de los residuos orgánicos, por lo que sería importante acompañar esta medida de una labor de información y concienciación a la población.

En cuanto a la posible recogida separada de metales y plásticos distintos de los envases, puede verse una disposición mayoritariamente favorable a colaborar. Un 58,39%, en el caso de los metales, y un 60,74%, para los plásticos, colaborarían “Seguro” o de forma “Muy probable”.

La tercera parte del cuestionario se centra en la posible implementación de un SDDR en España. En el gráfico que recoge los resultados de la primera pregunta se puede ver que un 52,5% cree que con el SDDR reciclaría más que actualmente, a ese porcentaje se le suma un 17,4% que puede que también reciclase más. Un 29% de los encuestados afirman que reciclarían lo mismo que ahora, de los cuales, el 92,50% reciclan “Siempre” o “Casi siempre” los envases de plástico, latas y briks y envases de vidrio y el 3,75% los reciclan “Nunca” o “Casi nunca”. Por último, solo un 1,1% reciclarían menos con este sistema. En los Gráficos IV y V del Anexo V se reflejan las respuestas a la pregunta “¿cree que reciclaría más de lo que recicla actualmente?” con un SDDR, de los que actualmente reciclan con frecuencia los envases de plástico, latas y briks y envases de vidrio, en el

primero, y de los que no suelen reciclarlos en el segundo. Es especialmente relevante, que el 86% de aquellos que no suelen depositar los envases en los contenedores amarillo y verde, podrían reciclar más en el marco de un SDDR, al estar dispuestos a devolver los envases vacíos a cambio de recuperar el depósito.

En lo referente al valor de este depósito, la opción predominante es fijar una cantidad inferior a los 15 céntimos, preferida por un 38,3% de los encuestados. El 31,6% opta por una cantidad entre 16 y 25 cts., el 17,7% prefiere de 26 a 40 cts. y el 12,4% considera que debería ser superior a 40 cts. para que le mereciese la pena devolver el envase. Calculando la media ponderada de las respuestas (considerando 50 cts. como valor medio para la respuesta “Más de 40 cts.”) se obtiene un valor de 22 cts. Estas respuestas se aproximan más a las cantidades de depósito en Alemania (8 o 15 cts. para envases reutilizables y 25 cts. para desechables), que a los valores que establece en España el último proyecto de Orden Ministerial por la que se establecen las cantidades individualizadas a cobrar en concepto de depósito, de 4 de noviembre de 2015 (MITECO, 2020), que en la mayoría de los casos va de 25 a 55 cts. en función del tamaño del envase.

En la Tabla II, Anexo V, se comparan las respuestas sobre la cantidad de depósito y los ingresos de los participantes. No se observa una relación muy fuerte, desde el momento en que la opción más elegida por los que tienen ingresos más altos es el valor mínimo propuesto, “Hasta 15 céntimos”, y que los que tienen ingresos más bajos prefieren “De 16 a 25 céntimos”. Por lo que se intuye que influyen más otros factores, como la convicción de la importancia del separado y reciclado de los residuos, la distancia al punto de devolución, etc.

Sobre los inconvenientes del SDDR, observando el gráfico de resultados y calculando el promedio de las valoraciones, se pueden ordenar los inconvenientes de mayor a menor importancia de la siguiente manera: el espacio requerido (3,07/5), el encarecimiento de la compra (2,78/5), la distancia al punto de devolución del envase (2,68/5) y, por último, la complejidad de destinar cada residuo al sistema adecuado (2,31/5). Este último no era visto como inconveniente en el 30,8% de los casos. Estas respuestas concuerdan con las obtenidas al preguntar sobre los motivos para no reciclar en la primera sección de la encuesta, el espacio y el no tener cerca un lugar para depositarlos eran motivos más señalados que la complejidad de la separación de residuos.

Finalmente, el 64,8% de los participantes valoran positiva o muy positivamente el SDDR, un 27,9% le da una puntuación media (3/5) y únicamente el 7,3% lo valora de forma

negativa. Poniendo en relación estos resultados de la valoración de los encuestados del SDDR y la frecuencia con la que reciclan (tomando como referencia el reciclado de envases del contenedor amarillo) se obtiene que el promedio de la valoración para los que reciclan “Siempre” es 4/5, para los que reciclan “Casi siempre” es 3,76/5, un 3,74/5 para los que lo hacen “A veces” o “Casi nunca” y 3,5/5 en el caso de los que no reciclan “Nunca”. Se aprecia que la valoración del SDDR tiende a disminuir cuanto menos hábito de reciclaje tienen. El promedio del total de las valoraciones es 3,88/5, lo cual significa que la acogida del SDDR en España sería positiva.

Según los resultados obtenidos en la pregunta sobre la frecuencia con la que el encuestado se encarga de hacer la compra, más de la mitad se encargan “Siempre” o “Casi siempre” y otro 30% lo hace “A veces”. Como se indicaba en el apartado anterior, esta pregunta se usa como variable de control. Así, al relacionar esta información con las valoraciones del SDDR obtenidas, podemos comprobar que la valoración promedio de aquellos que se encargan siempre de hacer la compra es 3,92/5 y la de aquellos que lo hacen casi siempre es 3,73/5, lo cual sigue siendo favorable a la implementación del SDDR en España.

## **6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

A través del estudio comparado los distintos sistemas e instrumentos de gestión de residuos municipales que aplican España y Alemania, y los resultados que, consecuentemente, ambos países obtienen gracias a dicha gestión, se han identificado las mejoras que se podrían adoptar en el modelo de gestión español y que supondrían una fuente de ventajas en las tasas de recuperación, reciclado y vertido, de cara a la consecución de los objetivos comunitarios. Tras haber realizado el análisis empírico de su acogida por parte de la población se puede concluir sobre la pertinencia de su implementación en España.

España necesita incluir mejoras en su sistema de gestión de residuos municipales para, al menos, alcanzar los objetivos comunitarios; por ejemplo, antes de 2035 debe conseguir reducir la tasa de 2018 de residuos municipales vertidos en 41 puntos porcentuales. Parte del problema deriva de una transposición tardía de las directivas y limitándose a cumplir las exigencias mínimas (Artaraz, Forcada y García, 2012). Un ejemplo de ello es el hecho de que aún no exista en España un impuesto nacional al vertido, a pesar de las

recomendaciones específicas de la Comisión Europea sobre la necesidad de su implantación (Comisión Europea, 2019).

La reducción del vertido es, precisamente, uno de los asuntos claves en los que deben centrarse las soluciones que se introduzcan en el modelo de gestión español. Actualmente, cada Comunidad Autónoma aplica distintas tasas o cánones al vertido, Cataluña fue la pionera en su aplicación y ha permitido demostrar la efectividad de este instrumento económico (Sastre y Puig, 2017). Por lo que parte de la solución pasa por establecer un impuesto homogéneo que penalice esta opción para que deje de ser la más barata y cómoda, y así promover las opciones prioritarias en la jerarquía de residuos.

Otro instrumento legal que ayudaría a limitar el vertido de residuos es el establecimiento de una prohibición de vertido de los residuos con materia orgánica, similar a la que existe en Alemania, con un límite cuantitativo. Esto supondría la reducción de los residuos biodegradables destinados a vertedero y, en consecuencia, un aumento en la recuperación mediante otras opciones de tratamiento.

En España las comunidades que han conseguido reducir el vertido considerablemente lo han hecho a costa de aumentar los niveles de incineración con recuperación de energía (Martí, 2019), igual que ocurre en Alemania. Sin embargo, este no es el camino a seguir, ya que, a pesar de ser una estrategia efectiva para prescindir del vertido, contradice la postura del Parlamento Europeo de limitar de forma estricta la incineración de residuos reciclables y biodegradables (EPRS, 2018).

Para aumentar la tasa de reciclado y recuperación de residuos municipales, una medida fundamental es introducir el contenedor marrón para los biorresiduos por todo el territorio español lo antes posible, sin esperar a la fecha límite, 31 de diciembre de 2023, a partir de la cual su implantación será obligatoria en todos los municipios. La recogida separada de biorresiduos tiene un papel fundamental, tanto en el incremento de la tasa de reciclado de residuos municipales, como en la reducción del vertido de residuos biodegradables. En Alemania su uso está completamente extendido, ya que la recogida separada de biorresiduos es obligatoria desde 2015 (KrWG, de 24 de febrero de 2012, art. 11.1), y contribuye a conseguir unos muy buenos resultados; mientras que, en España, por el momento, solo puede encontrarse en ciertos municipios: las comunidades pioneras fueron Cataluña, País Vasco, Navarra o Madrid (Ecoembes, 2020).

Atendiendo a los resultados del estudio realizado, se puede concluir que debe introducirse la recogida separada de los biorresiduos en los territorios que aún no está presente, ya que tendría una buena acogida y la colaboración suficiente por parte de la población para aumentar la tasa de reciclado. Igualmente, debería considerarse la implementación de la recogida separada de otros tipos de residuos, como los metales y plásticos distintos a los envases, tomando como ejemplo la iniciativa alemana del *Recycling Bin*. Los resultados obtenidos en este trabajo reflejan que la población también estaría dispuesta a colaborar en la separación y reciclaje de estos tipos de residuos, y no se puede olvidar la importancia que tiene la recogida separada de los residuos, que permite su posterior tratamiento separado, para obtener un mayor reciclado y de mejor calidad.

Del estudio también puede deducirse, que sigue habiendo un importante porcentaje de gente que no recicla o no recicla todos los residuos posibles, a pesar de tener a su disposición sistemas para su recogida, principalmente por el espacio y esfuerzo que requiere. Por eso es importante que la recogida de nuevos tipos de residuos vaya acompañada de una intensa labor de concienciación e información a la ciudadanía sobre el papel fundamental que juega la recogida separada de residuos municipales en el modelo de gestión.

Otra propuesta es la implementación del SDDR de forma obligatoria para ciertos envases de bebidas para conseguir mejores resultados de reutilización y reciclado, tomando como ejemplo el modelo de Alemania. Este sistema no podría considerarse como una solución factible, sin el acogimiento por parte de la población. Precisamente el análisis empírico ha permitido valorar esta aceptación concluyendo que habría una mayor disposición a contribuir al reciclado de los envases con el SDDR de la que hay actualmente.

A partir de aquí, habría que valorar la rentabilidad de su implementación teniendo en cuenta el coste de la inversión que supondría la instalación de los sistemas para la devolución de los envases y los sistemas para su acumulación y recogida. Además, hay que tener presente que el SDDR no sería sustitutivo del sistema actual, sino que se mantendrían ambos sistemas de forma complementaria, pero no añadiría la recogida de nuevos envases, sino que pasaría a encargarse de algunos de los envases de bebidas que actualmente se recogen mediante los contenedores. Por ello, habría que estudiar el incremento real que se podría llegar a obtener en la tasa de reciclado a partir de esa mayor disposición a reciclar con el SDDR que puede extraerse de los resultados del análisis empírico. En este estudio habría que considerar los distintos tipos de envases de bebidas

que se incluirían en el SDDR obligatorio y si las cantidades de depósito que están establecidas por orden ministerial para cada uno de ellos son adecuadas.

Un ejemplo de un estudio de estas características es el que se llevó a cabo en el municipio de Cadaqués, Cataluña, como prueba piloto promovido por Retorna (Retorna, 2013). Se aplicó temporalmente un SDDR para envases de bebidas de un solo uso entre los días 15 de abril y 30 de junio de 2013. Los resultados reflejaron que con un depósito de 5 cts. se garantizaba un retorno de entre un 70% y un 90%, y la recogida selectiva en el municipio pasó de un nivel del 12% a un nivel del 66,58% con la incorporación del SDDR. Además, consiguió un alto nivel de aceptación: un 85% de la población quería que este sistema se implantase en Cataluña. Y desde el punto de vista económico, se concluyó que habría una reducción muy importante de los gastos de recogida (entre 24.242,05 y 35.372,07 euros), que, además, servirían para compensar a la reducción de los ingresos de Ecoembes, y también los gastos de tratamiento se verían reducidos (entre 1.742 y 2.420 euros) al desviar un 1,91% de los residuos del vertedero, pudiendo obtenerse un ahorro incluso mayor en caso de que se aumente el impuesto al vertido. Por lo tanto, esta prueba piloto es una muestra del potencial de convivencia de los dos sistemas de recogida selectiva.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

Agencia Europea de Medio Ambiente, AEMA (2009). “Diverting waste from landfill: Effectiveness of waste-management policies in the European Union”. *EEA Report* No 7/2009. DOI 10.2800/10886.

Agencia Europea de Medio Ambiente. Centro Temático Europeo sobre Consumo y Producción Sostenibles, ETC/SCP (2013). *Municipal waste management in Germany*. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste/germany-municipal-waste-management> [Consultado 11-05-2020]

Agencia Europea de Medio Ambiente. Centro Temático Europeo sobre Residuos y Materiales en una Economía Verde, ETC/WMGE (2016). *Municipal waste management in Germany*. Disponible en: [https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-wmge/products/other-products/docs/germany\\_msw\\_2016.pdf](https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-wmge/products/other-products/docs/germany_msw_2016.pdf) [Consultado 14-05-2020]

Agencia Federal de Medio Ambiente (*Umweltbundesamt*, UBA) (2011). *Recovering more metal and plastics from waste*. Disponible en:

<https://www.umweltbundesamt.de/en/press/pressinformation/recovering-more-metal-plastics-from-waste> [Consultado 11-05-2020]

Agencia Federal de Medio Ambiente (*Umweltbundesamt*, UBA) (2014). *Waste regulations*. Disponible en: <https://www.umweltbundesamt.de/en/topics/waste-resources/waste-management/waste-regulations> [Consultado 11-05-2020]

Agencia Federal de Medio Ambiente (*Umweltbundesamt*, UBA) (2015). *Waste Prevention as part of protecting the environment and human health*. Disponible en: <https://www.umweltbundesamt.de/en/topics/waste-resources/waste-management/waste-prevention> [Consultado 11-05-2020]

Agencia Federal de Medio Ambiente (*Umweltbundesamt*, UBA) (2019). *Indicator: Recycling municipal waste*. Disponible en: <https://www.umweltbundesamt.de/en/indicator-recycling-municipal-waste#at-a-glance> [Consultado 11-05-2020]

Alemania. Ley Fundamental de la República Federal de Alemania, de 23 de mayo de 1949 (*Grundgesetz*). Boletín Oficial Federal, 23 de mayo de 1949 (I), p.1.

Alemania. Ley para promover la economía circular y garantizar una gestión de residuos compatible con el medio ambiente, de 14 de febrero de 2012 (*Kreislaufwirtschaftsgesetz*, KrWB). Boletín Oficial Federal, 29 de febrero de 2012 (I, 10), p. 212.

Alemania. Ley sobre la comercialización, la recuperación y el reciclado de alta calidad de los envases, de 5 de julio de 2017 (*VerpackG*). Boletín Oficial Federal, 12 de julio de 2017 (I, 45), p. 2234.

Alemania. Reglamento sobre la prevención y el reciclado de los desechos de envases, de 21 de agosto de 1998 (*VerpackV*). Boletín Oficial Federal, 27 de agosto de 1998 (I, 56) p. 2379.

Arias, M. (2019). “Alemania prohibirá las bolsas de plástico de un solo uso en 2020”. *La Vanguardia*, 6 de septiembre. Disponible en: <https://www.lavanguardia.com/natural/20190906/47199083094/alemania-prohibira-las-bolsas-de-plastico-de-un-solo-uso-en-2020.html> [Consultado 15-05-2020]

Artaraz Miñón, M., Forcada Sainz, J., y García Alonso, O. (2012). “La gestión de los residuos municipales en España: ¿vamos por el buen camino?”. *Revista española de*

control externo, 14 (40), pp. 79-104. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3958608> [Consultado 22-04-2020]

Bala, A. y Díaz, B. (2019). “¿Son transferibles a España los resultados de los SDDR implantados a nivel europeo?”. *FuturENVIRO*, N° 58 marzo, pp. 101-104. Disponible en: <https://futurenviro.es/digital-versions/2019-03/files/assets/basic-html/index.html#1> [Consultado 21-05-20]

Barroso García, N. (2013). *Pfand como comparativa para la posible implantación de un SDDR en España*. Trabajo Fin de Máster. Escuela Técnica Superior de Ingenieros, Sevilla.

Comisión de las Comunidades Europeas (2001). *Desarrollo sostenible en Europa para un mundo mejor: Estrategia de la Unión Europea para un desarrollo sostenible*. COM (2001), 264-final. Bruselas, 15 de mayo de 2001. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52001DC0264&from=ES> [Consultado 15-05-2020]

Comisión de las Comunidades Europeas (2011). *Hoja de ruta hacia una Europa eficiente en el uso de los recursos*. COM (2011), 571-final. Bruselas, 20 de septiembre de 2011. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0571:FIN:ES:PDF> [Consultado 13-05-2020]

Comisión Europea (2019). *Summary of Recommendations for Spain*. Disponible en: [https://ec.europa.eu/environment/waste/framework/pdf/facsheets%20and%20roadmaps/Roadmap\\_Spain.pdf](https://ec.europa.eu/environment/waste/framework/pdf/facsheets%20and%20roadmaps/Roadmap_Spain.pdf) [Consultado 01-06-2020]

Ecoembes (2020). Ecoembes. Disponible en: <https://www.ecoembes.com/es> [Consultado 22-04-2020]

España Exportación e Inversiones, ICEX (2019). *La nueva ley alemana de envases y sus exigencias en materia de reciclado 2019*. Berlín: ICEX, 1 de marzo de 2019. Disponible en: <https://www.icex.es/icex/GetDocumento?dDocName=DAX2019815660&site=icexES> [Consultado 12-05-2020]

España. Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Boletín Oficial del Estado, 25 de abril de 1997 (99), 13270-13277.



España. Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. Boletín Oficial del Estado, 29 de julio de 2011 (181), 85650-85705.

España. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022. Boletín Oficial del Estado, 12 de diciembre de 2015 (297), 117395-117397.

España. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Resolución de 20 de diciembre de 2013, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 13 de diciembre de 2013, por el que se aprueba el Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020. Boletín Oficial del Estado, 23 de enero de 2014 (20), 4270-4272.

España. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA). Borrador de Anteproyecto de Ley por la que se modifica la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. 18 de mayo de 2018. Disponible en: [https://www.miteco.gob.es/images/es/borradoraplmodificacionleyderesiduos20180518\\_tcm30-449600.pdf](https://www.miteco.gob.es/images/es/borradoraplmodificacionleyderesiduos20180518_tcm30-449600.pdf) [Consultado 05-05-2020]

España. Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. Boletín Oficial del Estado, 29 de enero de 2002 (25), 3507-3521.

España. Real Decreto 293/2018, de 18 de mayo, sobre reducción del consumo de bolsas de plástico y por el que se crea el Registro de Productores. Boletín Oficial del Estado, de 19 de mayo de 2018 (122), 52591-52601.

España. Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Boletín Oficial del Estado, 1 de mayo de 1998 (104), 14701-14716.

Eurostat (2020). Eurostat. Disponible en: <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database> [Consultado 22-05-2020]

Karousakis, K. (2006). “Municipal Solid Waste Generation, Disposal and Recycling: A Note on OECD Inter-Country Differences”, *Applied Environmental Economics Conference*. Londres, 24 de marzo de 2006. Londres: The Royal Society.

Navarro Castelló, C. (2017). “Así es el sistema de reciclaje de envases de Alemania que quieren copiar ciudades españolas”. *El Diario*, 25 de noviembre. Disponible en: [https://www.eldiario.es/cv/medio\\_ambiente/funciona-Alemania-implantar-Valencia-comunidades\\_0\\_711829128.html](https://www.eldiario.es/cv/medio_ambiente/funciona-Alemania-implantar-Valencia-comunidades_0_711829128.html) [Consultado 15-05-2020]

Martí, J. (2019). “España sigue estancada a la cola del reciclaje en Europa”. *El Diario*, 5 de agosto. Disponible en: [https://www.eldiario.es/sociedad/Espana-estancada-cola-reciclaje-Europa\\_0\\_926707463.html](https://www.eldiario.es/sociedad/Espana-estancada-cola-reciclaje-Europa_0_926707463.html) [Consultado 01-06-2020]

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2020). MITECO. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/> [Consultado 23-04-2020]

Parlamento Europeo: Servicio de Estudios del Parlamento Europeo, EPRS (2018). “Circular economy package: Four legislative proposals on waste”, *Briefing: EU Legislation in Progress*. Marzo de 2018. Disponible en: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2018/614766/EPRS\\_BRI\(2018\)614766\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2018/614766/EPRS_BRI(2018)614766_EN.pdf) [Consultado 16-04-2020]

Retorna (2013). *Informe de la implantación temporal de un SDDR en Cadaqués*. Disponible en: <http://www.retorna.org/mm/file/InformeCadaquesES.pdf> [Consultado 06-06-2020]

Retorna (2020). Retorna. Disponible en: <http://www.retorna.org/es/> [Consultado 21-05-2020]

Sastre Sanz, S. y Puig Ventosa, I. (2017). “Impuesto al vertido de residuos en España: un paso necesario para cumplir con la normativa europea de reciclaje en 2020”. *LIR: Laboratorio de Ideas sobre Residuos*, 23 de mayo. Disponible en: <https://www.laboratorioderesiduos.es/impuesto-al-vertido-de-residuos-en-espana-un-paso-necesario-para-cumplir-con-la-normativa-europea-de-reciclaje-en-2020/> [Consultado 01-06-2020]

Serrano Lozano, R. (2007). “Principales modelos de sistemas de gestión de residuos de envases adoptados en Europa”. En: Serrano Lozano, R. *El régimen jurídico de los residuos de envases*. Madrid: Dykinson, pp. 73-87.

Unión Europea. Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril 1999, relativa al vertido de residuos. Diario Oficial de la Unión Europea, 16 de julio de 1999 (L182), 1-19.

Unión Europea. Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. Diario Oficial de la Unión Europea, 22 de noviembre de 2008 (L312), 3-30.

Unión Europea. Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases. Diario Oficial de la Unión Europea, 31 de diciembre de 1994 (L365), 10-23.

Unión Europea. Directiva (UE) 2015/720 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2015, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE en lo que se refiere a la reducción del consumo de bolsas de plástico ligeras. Diario Oficial de la Unión Europea, 6 de mayo de 2015 (L115), 11-15.

Unión Europea. Directiva (UE) 2018/850 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 1999/31/CE relativa al vertido de residuos. Diario Oficial de la Unión Europea, 14 de junio de 2018 (L150), 100-108.

Unión Europea. Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos. Diario Oficial de la Unión Europea, 14 de junio de 2018 (L150), 109-140.

Unión Europea. Directiva (UE) 2018/852 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases. Diario Oficial de la Unión Europea, 14 de junio de 2018 (L150), 141-154.

Unión Europea. Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea, firmado en Roma, de 25 de marzo de 1957. Diario Oficial de la Unión Europea, 7 de junio de 2016 (C202), 1-388.

Velázquez Patiño, A. C. (2008). “La gestión de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Hannover: un modelo exitoso”. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 28 (1), pp. 163-177. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2662491> [Consultado 10-05-2020]

## 8. ANEXOS

### 8.1. ANEXO I: OBJETIVOS DE LAS DIRECTIVAS COMUNITARIAS

Los objetivos mínimos que deben alcanzar los Estados miembros de la Unión Europea en relación con la gestión de los residuos municipales fijados por las directivas comentadas en el apartado anterior se pueden resumir de la siguiente forma:

La Directiva 2008/98/CE, directiva marco de los residuos, establece que los Estados miembros tendrán que cumplir como mínimo con los siguientes porcentajes de preparación para la reutilización y el reciclaje del peso global de los residuos municipales:

	Antes de 2020	Antes de 2025	Antes de 2030	Antes de 2035
<b>Residuos municipales</b>	50%	55%	60%	65%

Los Estados miembros establecerán, a más tardar el 1 de enero de 2025, una recogida separada de textiles y de residuos peligrosos de los hogares. Además, los Estados miembros garantizarán, a más tardar el 31 de diciembre de 2023, la recogida por separado de los residuos orgánicos o su reciclaje en origen (por ejemplo, en compostaje doméstico). Esto viene a añadirse a la recogida por separado que ya existe para el papel y cartón, el vidrio, los metales y el plástico.

La Directiva 94/62/CE define objetivos específicos de reciclado para los envases en su totalidad y por tipo de material. Los porcentajes van referidos al peso de la totalidad de residuos de envases generados:

	Antes de 2025	Antes de 2030
<b>Todos los envases</b>	65%	70%
<b>Plástico</b>	50%	55%
<b>Madera</b>	25%	30%
<b>Metales ferrosos</b>	70%	80%
<b>Aluminio</b>	50%	60%
<b>Vidrio</b>	70%	75%

<b>Papel y cartón</b>	75%	85%
-----------------------	-----	-----

Inicialmente, esta directiva exigía objetivos de valorización de energía de los envases para los años 2001 y 2008:

	<b>Antes de 2001</b>		<b>Antes de 2008</b>	
<b>Valorización de energía</b>	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
	50%	65%	60%	-

De la misma forma que establecía objetivos para esos años en cuanto al reciclado de los envases, para el total y por material:

	<b>Antes de 2001</b>		<b>Antes de 2008</b>	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
<b>Todos los envases</b>	25%	45%	55%	80%
<b>Vidrio</b>	15%		60%	
<b>Papel y cartón</b>	15%		60%	
<b>Metales</b>	15%		50%	
<b>Plásticos</b>	15%		22,5%	
<b>Madera</b>	15%		15%	

Además, esta directiva, desde la entrada en vigor de la Directiva 2015/720/UE, de 29 de abril de 2015, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE en lo que se refiere a la reducción del consumo de bolsas de plástico ligeras, exige a los Estados adoptar al menos una de las siguientes medidas en relación con las bolsas de plástico ligeras:

- Medidas que garanticen que el nivel de consumo anual no supera las 90 bolsas por persona para el 31 de diciembre de 2019, y 40 bolsas por persona para el 31 de diciembre de 2025.
- Medidas que garanticen que para el 31 de diciembre de 2018 no se entreguen gratuitamente en los puntos de venta de mercancías o productos.

La Directiva 1999/31/CE fija, por otro lado, un objetivo vinculante para limitar el vertido de residuos municipales en vertederos exige la reducción al 10%, o un porcentaje inferior de la cantidad total de residuos municipales generados para 2035. Además, dispone que todos los Estados miembros se esforzarán por garantizar que, a partir de 2030, todos los residuos aptos para el reciclado u otro tipo de valorización, en particular los residuos municipales, no sean admitidos en vertederos.

Inicialmente, entre los objetivos que fijaba esta directiva, figuraba la elaboración de un plan nacional que garantizase para determinados plazos de tiempo la reducción de los residuos municipales biodegradables destinados a vertederos hasta los siguientes porcentajes:

	Antes de 2006	Antes de 2009	Antes de 2016
<b>Residuos municipales biodegradables destinados a vertederos</b>	75%*	50%*	35%*

\* Referidos al peso total de los residuos municipales biodegradables generados en 1995 o en el último año anterior para el que se disponga de datos normalizados de Eurostat

El paquete de medidas para alcanzar los objetivos sobre la gestión de residuos va a dar lugar a un mayor reciclaje de residuos y va a contribuir a la creación de una economía circular. Fomentará el uso de envases reciclables y reutilizables y mejorará el modo en que se gestionan los residuos. (EPRS, 2018)

## 8.2. ANEXO II: GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA UNIÓN EUROPEA

**Tabla I: Residuos municipales generados por países en la Unión Europea (kg por habitante).**

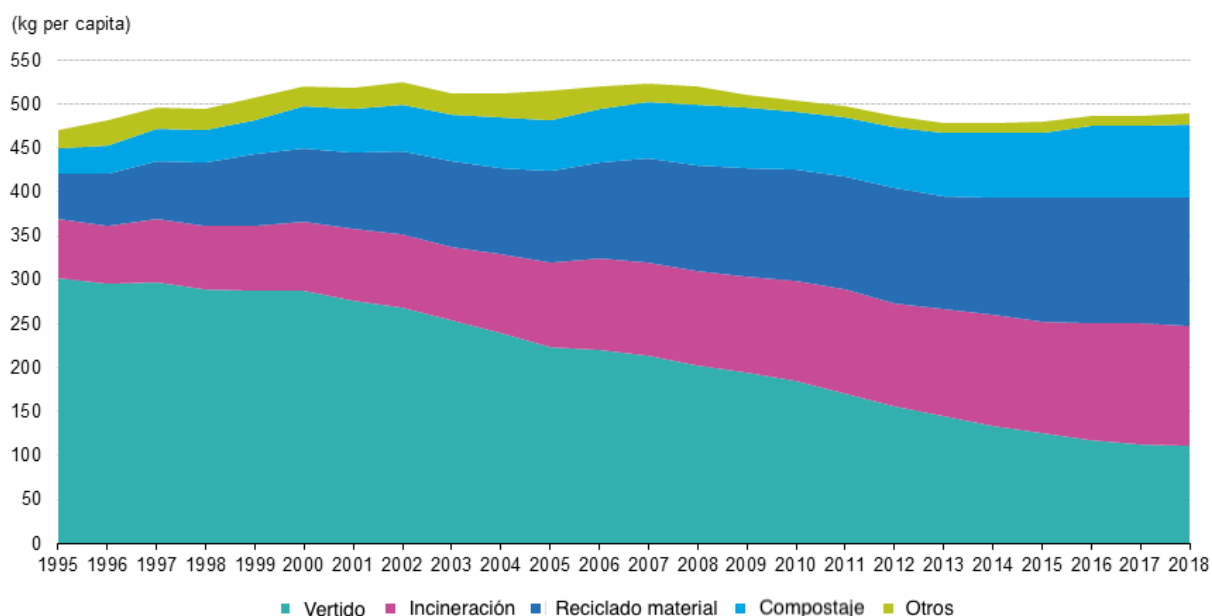
<b>GEO/TIEMPO</b>	<b>1995</b>	<b>2007</b>	<b>2018</b>
Unión Europea - 27 países (desde 2020)	464	517	492
Unión Europea - 28 países (2013-2020)	468	524	488
Unión Europea - 27 países (2007-2013)	473	525	489
Bélgica	455	493	411
Bulgaria	694	553	423
Chequia	302	294	351
Dinamarca	521	790	766
Alemania	623	582	615
Estonia	371	449	405
Irlanda	512	772	576*

Grecia	303	453	504*
España	505	578	475
Francia	475	542	527
Croacia	-	399	432
Italia	454	557	499
Chipre	595	704	637*
Letonia	264	391	407
Lituania	426	419	464
Luxemburgo	587	695	610
Hungría	460	457	381
Malta	387	654	640
Países Bajos	539	606	511
Austria	437	597	579
Polonia	285	322	329
Portugal	352	471	508
Rumanía	342	391	272
Eslovenia	596	525	486
Eslovaquia	295	294	414
Finlandia	413	506	551
Suecia	386	488	434
Reino Unido	498	567	463

Valores especiales: (-) no disponible, (\*) valor correspondiente al año 2017.

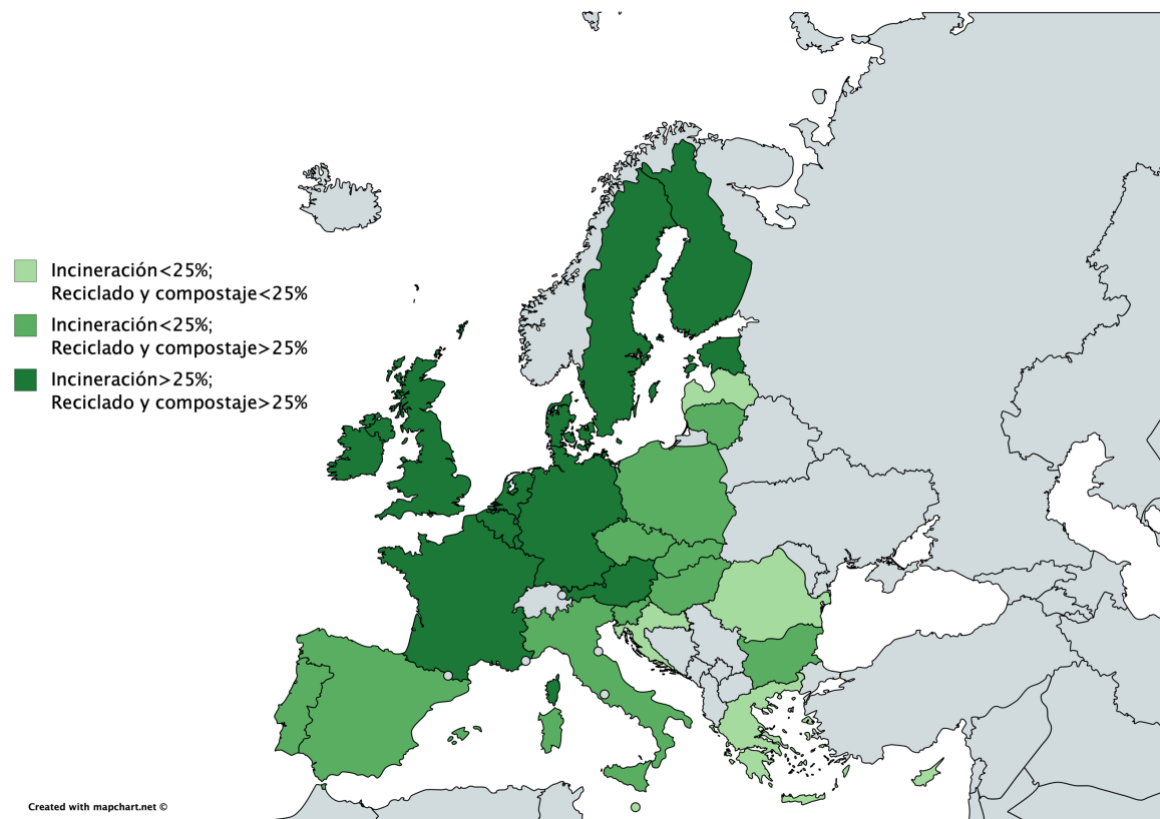
*Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat, 2020.*

### Gráfico I: Tratamiento de residuos municipales en la UE (28 países).



*Fuente: Eurostat, 2020.*

**Figura I: Clasificación de los países por su estrategia para desviar los residuos municipales del vertedero (2018).**



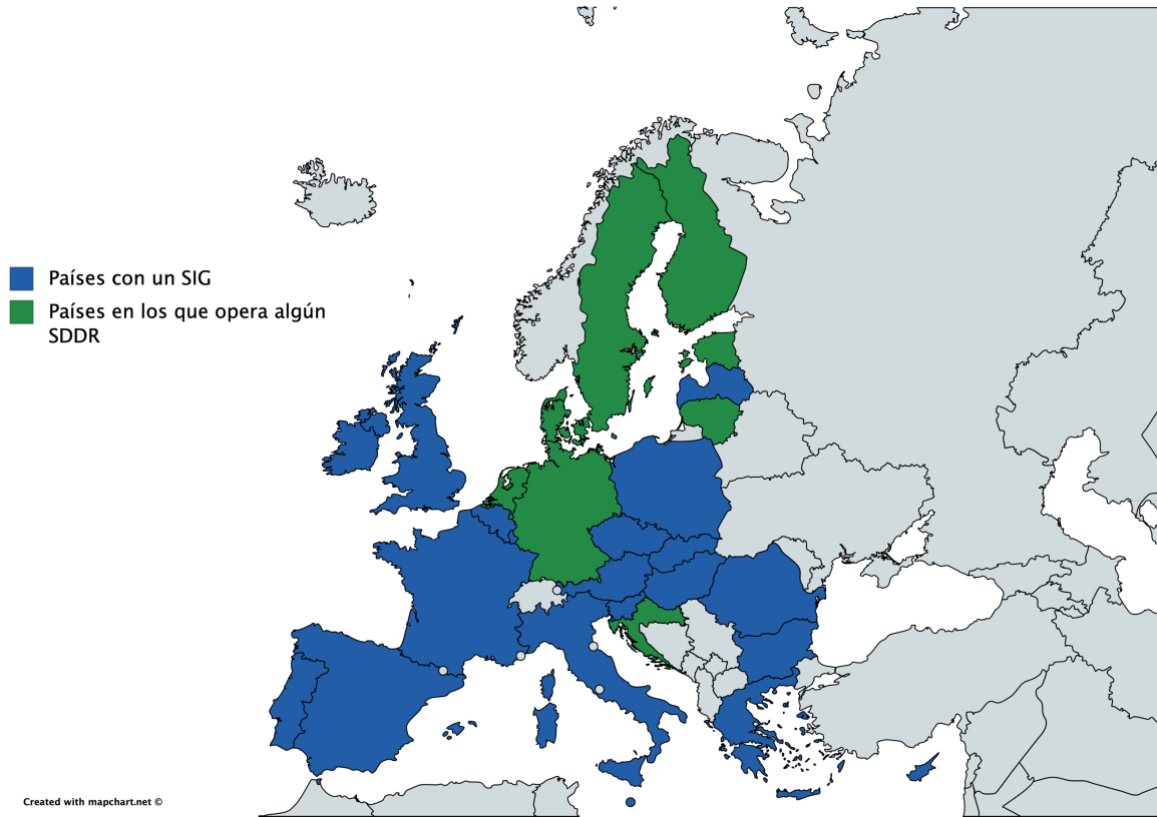
*Fuente: Elaboración propia a partir de datos de 2018 de Eurostat, 2020.*

En su intento por reducir la cantidad de residuos municipales depositados en los vertederos los Estados pueden optar por destinarlos a otros tratamientos, aumentando en mayor o menor medida, en función de la estrategia adoptada, la tasa de incineración o la de recuperación de materiales (principalmente reciclado y compostaje).

Así, en el primer grupo, los niveles de incineración y recuperación son bajos, lo que se traduce en una relativamente alta dependencia en el vertido. En el segundo, la tasa de recuperación de materiales es alta, mientras que las de incineración y vertido son moderadas. Finalmente, los países del tercer grupo tendrán una baja dependencia en el vertido por contar con altos niveles de incineración y recuperación.



**Figura II: Sistema de gestión de residuos de envases predominante por países de la UE.**



*Fuente: Elaboración propia a partir de Retorna, 2020 y Bala, 2019.*

El SIG está extendido por toda la UE, como sistema predominante para gestionar los residuos de envases, pero en algunos Estados se ha establecido algún SDDR obligatorio para ciertos tipos de envases, de forma alternativa o complementaria al SIG. En el mapa se muestran en color verde aquellos países que han implantado y está vigente algún SDDR.

### 8.3. ANEXO III: COMPARATIVA DE LA GESTIÓN EN ESPAÑA Y ALEMANIA

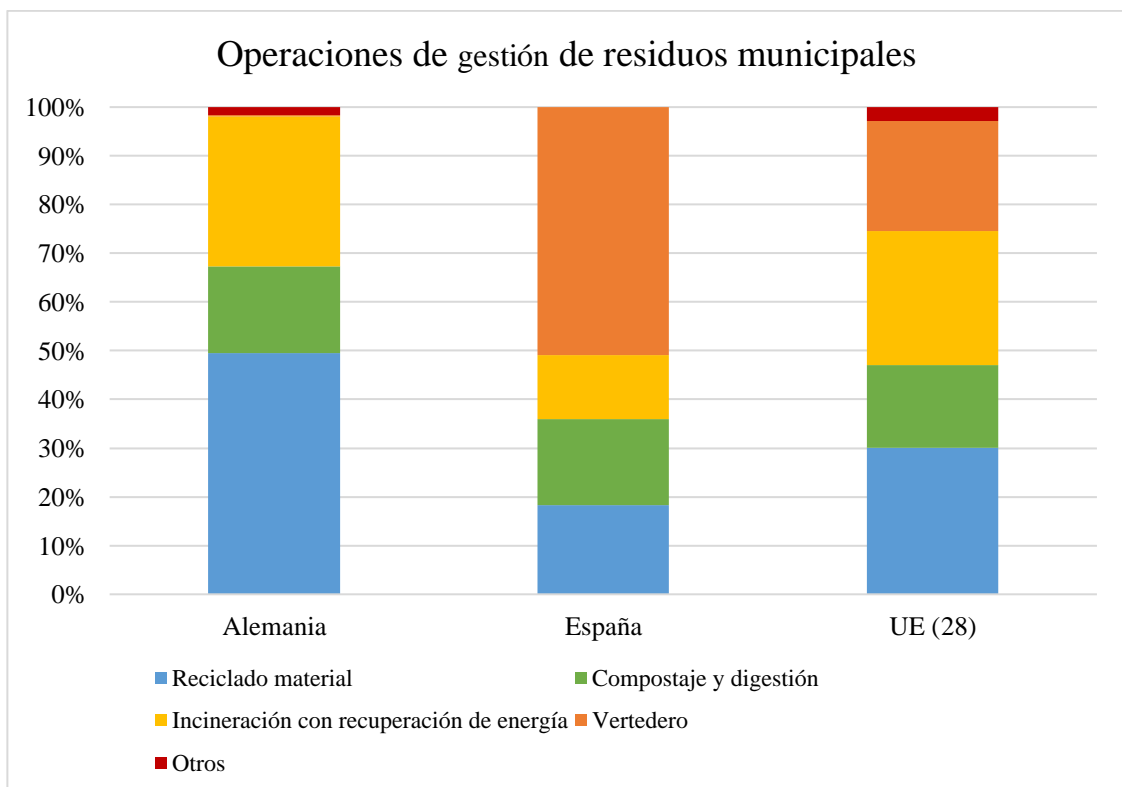
**Figura III: Comparativa de las tasas de reciclado de los Estados de la UE en 2018 (%).**



Fuente: Eurostat, 2020.

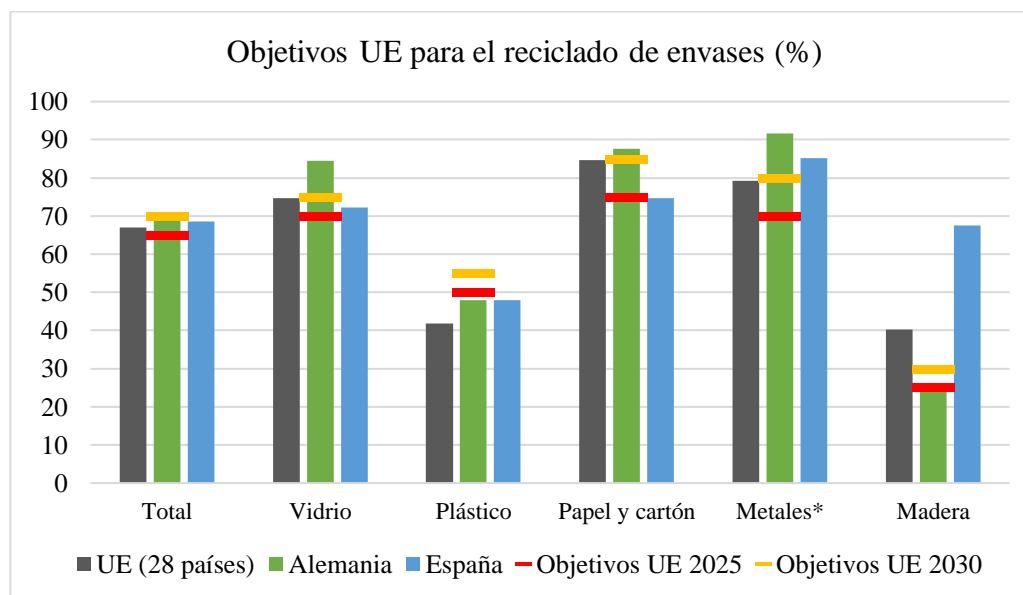
El eje de ordenadas refleja el porcentaje de residuos municipales que son reciclados. La tasa de cada Estado se identifica por su abreviatura oficial, salvo España y Alemania que aparecen destacados con su bandera.

**Gráfico II: Relevancia de las distintas operaciones de gestión de residuos municipales en Alemania y España (2018).**



Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat, 2020.

**Gráfico III: Cumplimiento de los objetivos de la UE de reciclado de envases por parte de Alemania y España.**



\*En los objetivos de la UE se diferencia entre “Metales ferrosos” y “Aluminio”, pero los datos reportados por España los recogen conjuntamente. En el gráfico figura el objetivo superior, el de los metales ferrosos.

*Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat, 2020.*

## 8.4. ANEXO IV: ENCUESTA

### 8.4.1. Cuestionario

#### Separación de residuos en el hogar

Esta encuesta es totalmente ANÓNIMA.

Forma parte de un Trabajo de Fin de Grado de la Universidad de Zaragoza dedicado a estudiar los distintos modelos de gestión de residuos municipales en la Unión Europea. La finalidad de esta encuesta es analizar las prácticas de separación de residuos y reciclaje en los hogares españoles, con la intención de proponer cambios que puedan mejorar la efectividad del reciclado en España.

**\*Obligatorio**

Seleccione cuáles de los siguientes tipos de contenedores puede encontrar relativamente cerca de su casa: \*

☐ Contenedor gris o verde oscuro - Resto o desechos en general

☐ Contenedor amarillo - Envases de plástico, latas y briks

☐ Contenedor azul - Papel y cartón

☐ Contenedor verde - Envases de vidrio

☐ Contenedor marrón - Residuos orgánicos

☐ Punto limpio para la recogida de algunos de los siguientes residuos: pilas, electrodomésticos, aceites, medicamentos, ropa o muebles y otros objetos voluminosos.

☐ Otro:

Indique con qué frecuencia recicla los siguientes tipos de residuos: \*

	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Envases de plástico, latas y briks	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Papel y cartón	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Envases de vidrio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Residuos orgánicos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Otros como pilas, electrodomésticos, aceites, medicamentos, ropa o muebles y otros objetos voluminosos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Seleccione el motivo o los motivos por los que no recicla más, en caso de haber contestado "nunca" o "casi nunca" en alguno de los tipos de residuos de la pregunta anterior.

- ☐ No tengo contenedores suficientemente cerca.
- ☐ Me obliga a ocupar mucho espacio en casa.
- ☐ Me supone un esfuerzo extra o una pérdida de tiempo.
- ☐ No tengo claro qué residuos van en cada contenedor o dónde tengo que llevarlos.
- ☐ No creo que sirva de nada.
- ☐ No gano nada a cambio.
- ☐ Ninguno de los anteriores.

#### Nuevos contenedores

El contenedor de residuos orgánicos (contenedor marrón) aún no está presente en toda España, aunque a partir de 2023 deberá establecerse de forma obligatoria. Además, se plantea la posibilidad de añadir nuevos contenedores para la recogida separada de otros residuos.

En caso de que instalaran cerca de su casa un contenedor para la recogida de los siguientes residuos, ¿cuál es la probabilidad de que los reciclase también de forma separada?

\*Si ya tiene un contenedor marrón para residuos orgánicos cerca, no conteste a la primera opción.

	Nada probable	Poco probable	Probable	Muy probable	Seguro
Residuos orgánicos (restos de comida y restos vegetales)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Metales (excepto las latas que se depositan en el contenedor amarillo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plásticos (residuos distintos a los envases que ya se depositan en el contenedor amarillo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### Sistema de Depósito, Devolución y Retorno (SDDR)

Este sistema está implantado en varios países de la Unión Europea, como Alemania, para reutilizar o reciclar algunos envases de bebidas. Al comprar ciertas botellas de bebidas o latas el consumidor debe pagar una cantidad extra (entre 8 y 25 céntimos de euro) a modo de depósito. El consumidor puede devolver la botella o lata vacía en cualquier punto de venta o en máquinas instaladas en los supermercados y, a cambio, recupera la cantidad del depósito.

Si se implantase este sistema en España y tuviera la opción de recuperar dinero por llevar los envases a un punto de venta o supermercado, ¿cree que reciclaría más de lo que recicla actualmente? \*

- ☐ Sí, reciclaría más.
- ☐ Tal vez.
- ☐ No, reciclaría lo mismo que ahora.
- ☐ No, reciclaría menos.

¿Cuál debería ser la cantidad del depósito para que le mereciese la pena devolver el envase sin notar un aumento excesivo en el precio de los productos?

- ☐ Hasta 15 céntimos.
- ☐ De 16 a 25 céntimos.
- ☐ De 26 a 40 céntimos.
- ☐ Más de 40 céntimos.

Valore la importancia que le da a los siguientes inconvenientes de este sistema, siendo 1 ninguna importancia (no le parece un inconveniente) y 5 mucha importancia (es un gran inconveniente). \*

Tenga en cuenta que el Sistema de Depósito, Devolución y Retorno (SDDR) se aplicaría a las latas metálicas y botellas de plástico y vidrio de algunas bebidas como agua, refrescos, bebidas energéticas o cerveza, pero quedarían excluidos algunos tipos de botellas, como las de leche, vino o licores. Estas últimas se seguirían recogiendo a través del sistema de contenedores actual, igual que el resto de envases.

	1	2	3	4	5
Se necesita mucho espacio para acumular los envases de bebidas a parte.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es demasiado complicado saber qué envases tengo que devolver y cuáles tengo que depositar en los contenedores.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

El supermercado o los puntos de venta están demasiado lejos para llevar todas las botellas hasta allí.

☐☐☐☐☐

Hacer la compra sería más caro.

☐☐☐☐☐

En general, ¿qué valoración le merece este Sistema de Depósito, Devolución y Retorno? \*

	1	2	3	4	5	
Muy negativa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy positiva

Datos personales

Sexo \*

- ☐ Mujer
- ☐ Hombre
- ☐ Prefiero no contestar
- ☐ Otro:

Edad \*

- ☐ Hasta 17 años
- ☐ De 18 a 28 años
- ☐ De 29 a 45 años
- ☐ De 45 a 65 años
- ☐ Más de 65 años
- ☐ Prefiero no contestar

¿Con qué frecuencia es usted la persona encargada de hacer la compra en su casa?

- ☐ Siempre
- ☐ Casi siempre
- ☐ A veces
- ☐ Casi nunca
- ☐ Nunca

Situación laboral

- ☐ Estudiante
- ☐ Desempleado/a
- ☐ Labores domésticas
- ☐ Trabajador/a por cuenta ajena
- ☐ Trabajador/a para la Administración
- ☐ Trabajador/a por cuenta propia
- ☐ Jubilado/a
- ☐ Pre+ero no contestar
- ☐ Otro:

¿En cuál de los siguientes intervalos se sitúan sus ingresos netos mensuales?

- ☐ Hasta 500€
- ☐ De 501 a 1.000€
- ☐ De 1.001 a 1.500€
- ☐ De 1.501 a 2.500€
- ☐ Más de 2.500€
- ☐ Pre+ero no contestar

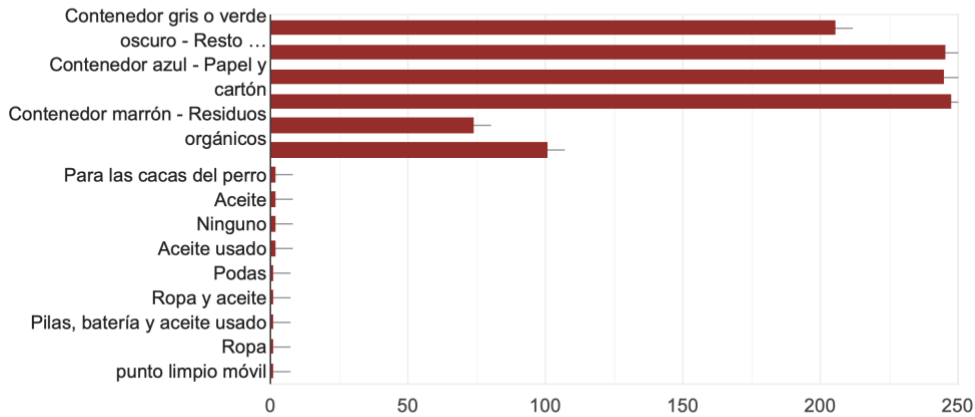


## 8.4.2. Resultados

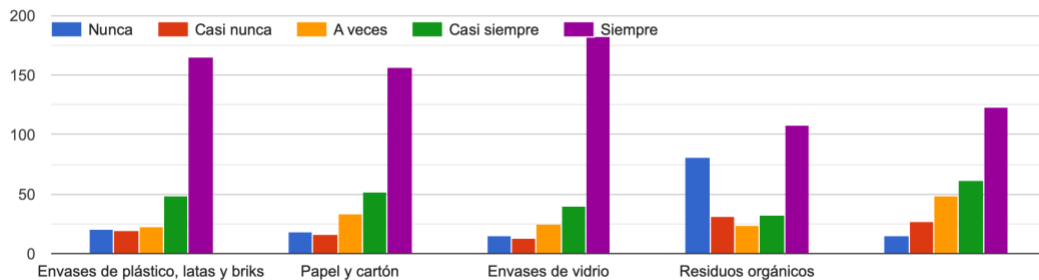
### SECCIÓN 1ª: Separación de residuos.

Seleccione cuáles de los siguientes tipos de contenedores puede encontrar relativamente cerca de su casa:

276 respuestas

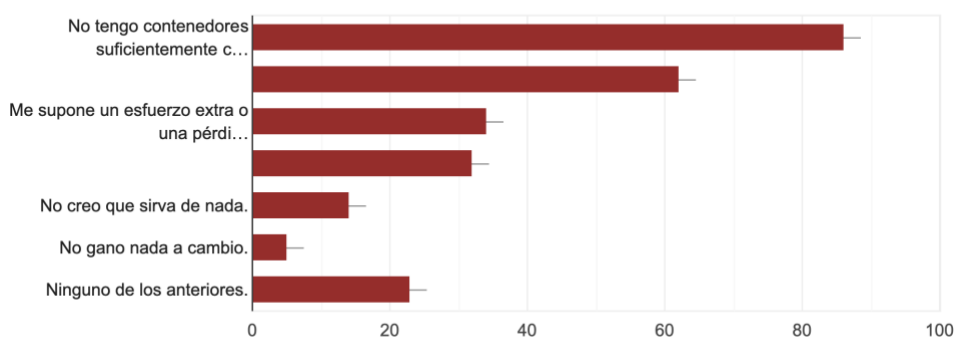


Indique con qué frecuencia recicla los siguientes tipos de residuos:



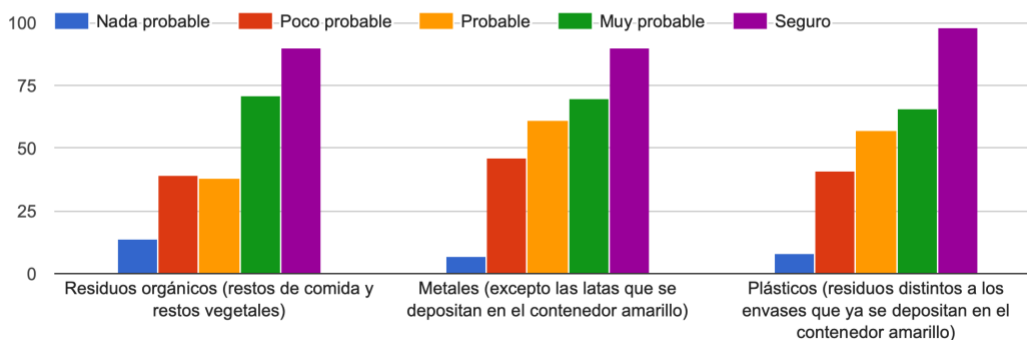
Seleccione el motivo o los motivos por los que no recicla más, en caso de haber contestado "nunca" o "casi nunca" en alguno de los tipos de residuos de la pregunta anterior.

184 respuestas



## SECCIÓN 2ª: Nuevos contenedores.

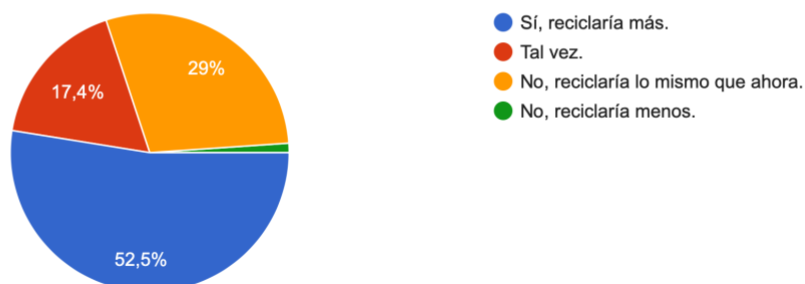
En caso de que instalaran cerca de su casa un contenedor para la recogida de los siguientes residuos, ¿cuál es la probabilidad de que los reciclase también de forma separada?



## SECCIÓN 3ª: Sistema de Depósito, Devolución y Retorno.

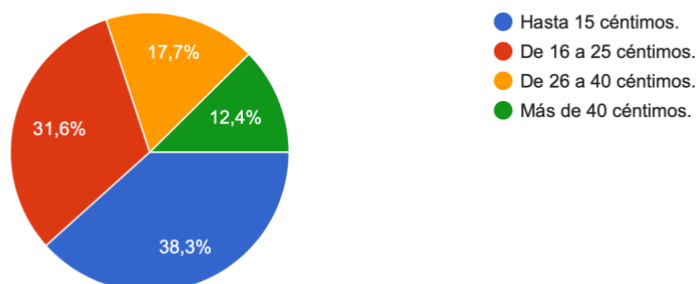
Si se implantase este sistema en España y tuviera la opción de recuperar dinero por llevar los envases a un punto de venta o supermercado, ¿cree que reciclaría más de lo que recicla actualmente?

276 respuestas

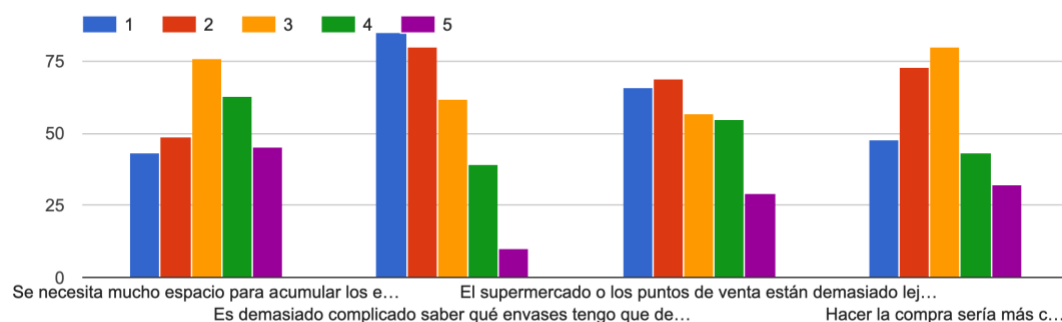


¿Cuál debería ser la cantidad del depósito para que le mereciese la pena devolver el envase sin notar un aumento excesivo en el precio de los productos?

266 respuestas

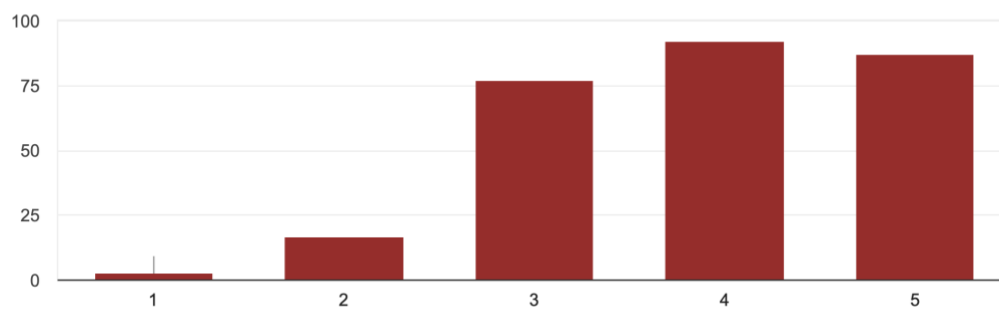


Valore la importancia que le da a los siguientes inconvenientes de este sistema, siendo 1 ninguna importancia (no le parece un inconveniente) y 5 mucha importancia (es un gran inconveniente).



En general, ¿qué valoración le merece este Sistema de Depósito, Devolución y Retorno?

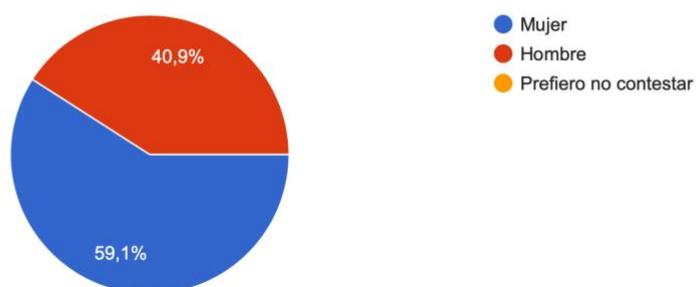
276 respuestas



## SECCIÓN 4ª: Datos personales.

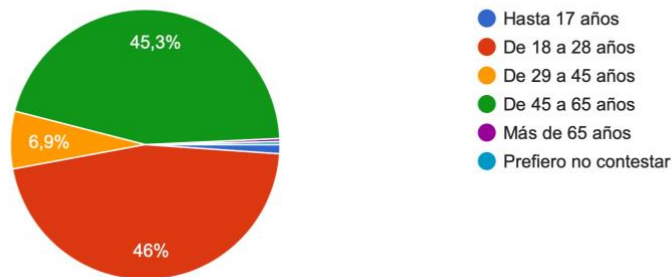
Sexo

276 respuestas



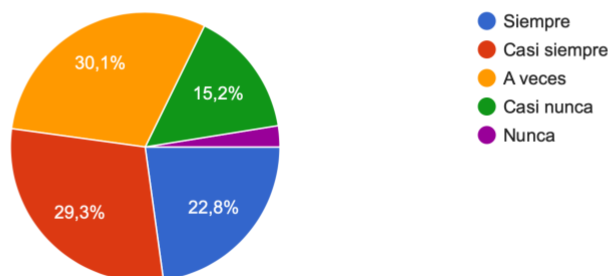
### Edad

276 respuestas



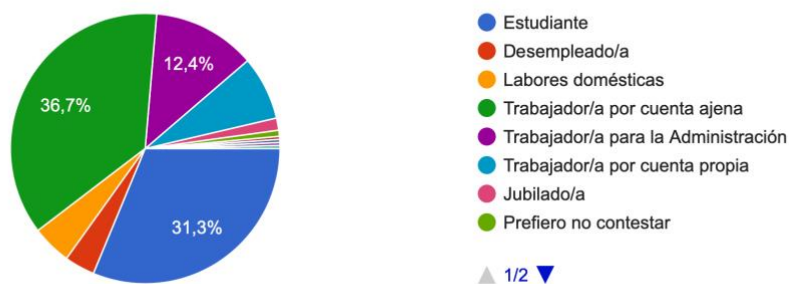
### ¿Con qué frecuencia es usted la persona encargada de hacer la compra en su casa?

276 respuestas



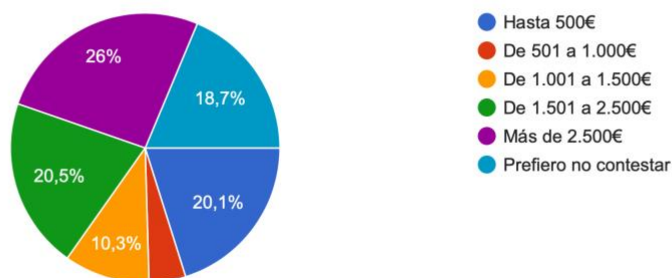
### Situación laboral

275 respuestas



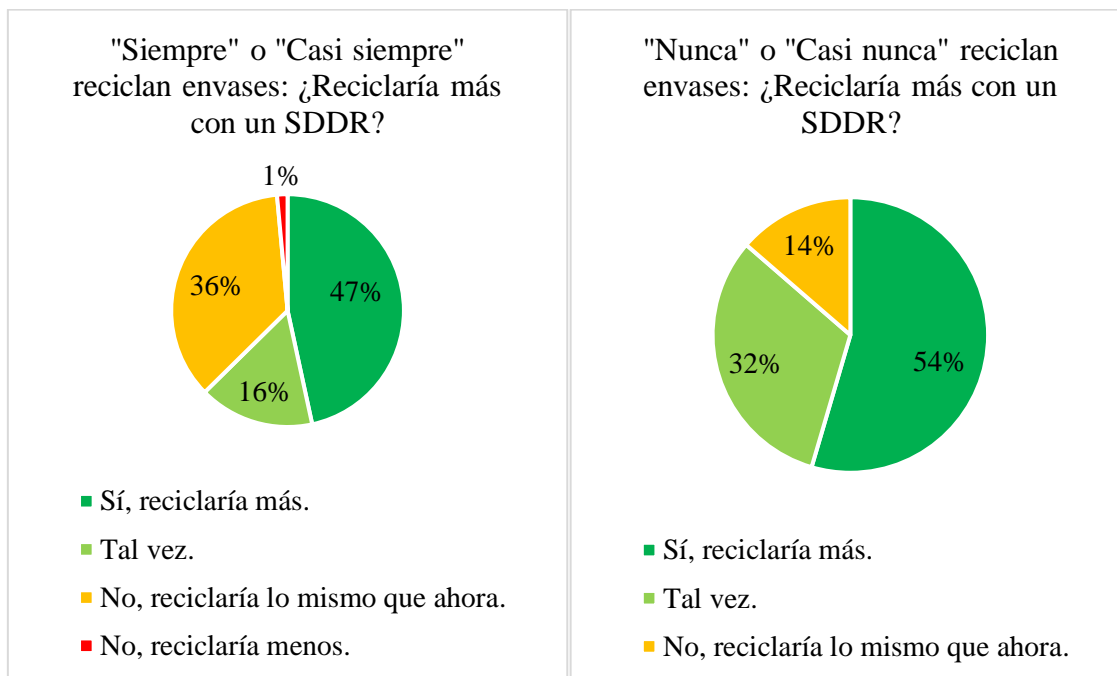
### ¿En cuál de los siguientes intervalos se sitúan sus ingresos netos mensuales?

273 respuestas



## 8.5. ANEXO V: ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL ESTUDIO EMPÍRICO

Gráficos IV y V: Acogida del Sistema de Depósito, Devolución y Retorno según la frecuencia de reciclado de envases actual.



Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de Google Forms.

**Tabla II: Relación cantidad del depósito con ingresos netos mensuales.**

Depósito/Ingresos	Hasta 500€	501 a 1.000€	1.001 a 1.500€	1.501 a 2.500€	Más de 2.500€	No contesta	Total
<b>Hasta 15 cts.</b>	20	8	9	19	21	25	<b>102</b>
<b>16 a 25 cts.</b>	24	2	11	12	18	17	<b>84</b>
<b>26 a 40 cts.</b>	10	1	3	10	17	6	<b>47</b>
<b>Más de 40 cts.</b>	1	1	5	10	11	5	<b>33</b>