



Revista de Estudios de la Administración Local y Autonómica, número 23, abril de 2025
Sección: ARTÍCULOS
Recibido: 26-12-2024
Modificado: 24-03-2025
Aceptado: 24-03-2025
Publicado: 29-04-2025
ISSN: 1989-8975 – DOI: <https://doi.org/10.24965/reala.11494>
Páginas: 29-59

Referencia: Fragoso-Martínez, F. J. y Rivera-Fernández, G. (2025). Desafíos y soluciones en la implementación de la nueva tasa de residuos municipales en España: un análisis crítico y económico de la Ley 7/2022. *Revista de Estudios de la Administración Local y Autonómica*, 23, 29-59. <https://doi.org/10.24965/reala.11494>

Desafíos y soluciones en la implementación de la nueva tasa de residuos municipales en España: un análisis crítico y económico de la Ley 7/2022

Challenges and solutions in the implementation of the new municipal waste fee in Spain: A critical and economic analysis of Law 7/2022

Fragoso-Martínez, Francisco Javier

Universidad de Extremadura. Departamento de Economía Financiera y Contabilidad (España – Spain)
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5595-709X>
ffragoso@unex.es

NOTA BIOGRÁFICA

Doctor por la Universidad de Salamanca. (Departamento Derecho Administrativo). Profesor titular de escuela universitaria en el Departamento de Economía Financiera y Contabilidad en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Extremadura. Ha alternado la docencia e investigación universitaria con la gestión pública. Sus principales temas de investigación incluyen el sistema financiero, el impuesto bancario, el euro, los presupuestos municipales y la gestión pública. Ha sido concejal de Hacienda, alcalde de Badajoz y senador, donde fue ponente de varias leyes, incluidos los presupuestos generales del Estado. Ha participado en varios contratos y proyectos de investigación. También es director de la Cátedra de Empleabilidad, Gestión Pública y Relaciones Transfronterizas de la Universidad de Extremadura-Cámara de Comercio de Badajoz.

Rivera-Fernández, Gala

Universidad de Extremadura. Departamento de Economía Financiera y Contabilidad (España – Spain)
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0463-9736>
grivera@unex.es

NOTA BIOGRÁFICA

Doctora por la Universidad de Extremadura, profesora colaboradora del Departamento de Economía Financiera y Contabilidad en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Extremadura. Es autora de diferentes artículos científicos e investigadora de varios proyectos y contratos de investigación relacionados con la Administración pública. Sus investigaciones se han centrado en la contabilidad de costes y en los modelos de calidad con especial implicación en la Administración pública.

RESUMEN

Objetivos: este estudio analiza los desafíos de implementar la tasa de residuos municipales bajo la Ley 7/2022, trasposición de la Directiva (UE) 2018/851. Examina las barreras operativas y normativas de los municipios, especialmente los pequeños, para lograr un modelo sostenible de pago por generación (PxG).

Metodología: mediante un enfoque comparativo y crítico, se evalúan modelos internacionales de PxG

en Europa, Asia y Estados Unidos. Además, se identifican inconsistencias normativas entre dicha ley el marco fiscal municipal. **Resultados:** se evidencia que la disparidad en los recursos técnicos y financieros limita la implementación equitativa del PxG. El análisis de modelos internacionales muestra que la tecnología, la educación ciudadana, la flexibilidad normativa y la colaboración intermunicipal son claves para superar estos desafíos y avanzar hacia una gestión de residuos más sostenible. **Conclusiones:** la nueva tasa no debe convertirse solo en una figura recaudatoria, apartándose de sus objetivos medioambientales, por lo que requiere cambios. Convertirla en un impuesto específico permitiría una gestión más estable y justa, garantizaría una financiación sostenible e incorporaría de manera más efectiva criterios medioambientales en la tributación. Asimismo, el apoyo estatal y la coordinación intermunicipal son fundamentales para asegurar una transición eficaz hacia una economía circular, sin olvidar la necesaria reforma de la obsoleta regulación de las haciendas locales para adaptarla a los nuevos desafíos.

PALABRAS CLAVE

Tasa de residuos municipales; pago por generación (PxG); gestión de residuos; economía circular; sostenibilidad económica; fiscalidad local.

ABSTRACT

Objectives: This study analyzes the challenges of implementing the municipal waste fee under Law 7/2022, which transposes Directive (EU) 2018/851. It examines the operational and regulatory barriers faced by municipalities, particularly smaller ones, in achieving a sustainable pay-as-you-throw (PAYT) model. **Methodology:** Using a comparative and critical approach, international PAYT models from Europe, Asia, and the United States are evaluated. Additionally, regulatory inconsistencies between this Law and the municipal fiscal framework are identified. **Results:** The study finds that disparities in technical and financial resources hinder the equitable implementation of PAYT systems. The analysis of international models highlights that technology, citizen education, regulatory flexibility, and intermunicipal collaboration are key to overcoming these challenges and advancing toward more sustainable waste management practices. **Conclusions:** The new fee should not merely become a revenue-generating mechanism, diverging from its environmental objectives, which necessitates changes. Converting it into a specific tax would enable more stable and equitable management, ensure sustainable financing, and more effectively incorporate environmental criteria into taxation. Moreover, state support and intermunicipal coordination are crucial to ensuring an effective transition toward a circular economy, while addressing the urgent need to reform the outdated local treasury regulations to adapt them to emerging challenges.

KEYWORDS

Municipal waste fee; pay-as-you-throw (PAYT); waste management; circular economy; economic sustainability; local taxation.

SUMARIO

1. INTRODUCCIÓN. 2. CLAVES PROBLEMÁTICAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA TASA. 2.1. DISPARIDAD EN LA CAPACIDAD DE LOS MUNICIPIOS Y LA NECESIDAD DE HOMOGENEIZACIÓN. 2.2. COMPARACIÓN CON MODELOS INTERNACIONALES. 2.2.1. Suecia: éxito en el uso de PxG basado en peso. 2.2.2. Países Bajos: costes por volumen y colaboración intermunicipal. 2.2.3. Italia: flexibilidad y eficiencia con la *tassa sui rifiuti* (TARI). 2.2.4. Alemania: gestión eficiente y colaboración intermunicipal. 2.2.5. Bélgica (Flandes): tarifas diferenciadas y subsidios. 2.2.6. Estados Unidos: separación obligatoria y compostaje en San Francisco. 2.2.7. Corea del Sur: innovación tecnológica y éxito en la reducción de residuos. 2.2.8. Japón: separación extensiva y tarifas por categoría. 2.3. INCONGRUENCIAS NORMATIVAS ENTRE LA LEY DE RESIDUOS Y LA LEY DE HACIENDAS LOCALES. 3. ASPECTOS ECONÓMICOS: CUANTIFICACIÓN Y SOSTENIBILIDAD. 3.1. EL PRINCIPIO DE NO DÉFICIT: RETOS EN LA SOSTENIBILIDAD. 3.2. DETERMINACIÓN DE LOS COSTES NETOS Y ELABORACIÓN DEL ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO. 4. ANÁLISIS JURÍDICO: INSEGURIDAD Y POSIBLES CONFLICTOS NORMATIVOS. 4.1. INSEGURIDAD JURÍDICA POR LA FALTA DE DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CLAVE. 4.2. CONFLICTOS NORMATIVOS Y FALTA DE SEGURIDAD JURÍDICA. 5. PROPUESTAS DE MEJORA Y PERSPECTIVAS FUTURAS. 5.1. AJUSTES NORMATIVOS PARA MEJORAR LA SEGURIDAD JURÍDICA Y OPERATIVA. 5.2. CONVERSIÓN DE LA TASA EN UN IMPUESTO PARA UNA GESTIÓN MÁS EFICAZ. 5.2.1. Ventajas de la conversión de la tasa en impuesto. 5.2.2. Implicaciones legales y operativas de la conversión. 5.2.3. Estrategias para la transición de tasa a impuesto. 5.3. MECANISMOS

DE COMPENSACIÓN PARA MUNICIPIOS CON MENOS RECURSOS. 5.4. INCORPORACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS Y DIGITALIZACIÓN. 5.5. PERSPECTIVAS FUTURAS EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES. 6. CONCLUSIONES. 6.1. PROPUESTAS CLAVE PARA MEJORAR LA IMPLEMENTACIÓN. 6.2. REFLEXIONES SOBRE EL FUTURO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN ESPAÑA. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. INTRODUCCIÓN

La Ley 7/2022¹, de 8 de abril, sobre Residuos y Suelos Contaminados para una Economía Circular, marca un cambio importante en la gestión de residuos en España. Esta ley se enmarca en la estrategia europea para avanzar hacia un modelo de economía circular, tal como establece la Directiva (UE) 2018/851². El objetivo principal es reducir la generación de residuos, promover la reutilización y mejorar las tasas de reciclaje. Para ello, la Ley introduce la tasa de residuos basada en el sistema de pago por generación (PxG, también conocido como pay-as-you-throw o PAYT en inglés), que busca responsabilizar tanto a los ciudadanos como a las empresas por la cantidad de residuos que producen, aplicando el principio de *quien contamina paga*.

En este sentido, el principio de extrafiscalidad, que consiste en utilizar la tributación para influir en el comportamiento ambiental y corregir externalidades negativas, adquiere especial relevancia. La implementación efectiva del sistema PxG debería apoyarse en este principio, garantizando que la tasa no sea únicamente recaudatoria, sino que promueva activamente la reducción y reciclaje de residuos (García-Moncó Martínez, 2025).

Estudios recientes han demostrado la efectividad del sistema PxG para incentivar comportamientos más sostenibles. Por ejemplo, Romano y Masserini (2023) destacan el impacto positivo del PAYT en la sostenibilidad de la gestión de residuos urbanos, mostrando cómo este mecanismo contribuye a reducir significativamente la cantidad total de residuos generados y la fracción no reciclable, al tiempo que mejora la calidad de la recogida selectiva. Estos hallazgos respaldan la relevancia de introducir un sistema como el PxG en España, especialmente en un marco normativo que busca alinear las políticas locales con los principios de la economía circular. En este sentido, resulta fundamental considerar que cualquier instrumento fiscal únicamente tendrá vinculación directa a los postulados de la economía circular si va dirigido a modificar conductas de la sociedad y los agentes productivos, alineándose con la reducción cuantitativa de residuos o fomentando la prolongación de la vida de los productos en uso (Patón García y Puig Ventosa, 2024; Kirchherr *et al.*, 2017).

Hasta ahora, el sistema tributario local en España no ha explorado nuevas figuras impositivas de corte medioambiental que integren plenamente el principio de *quien contamina paga*. Esto plantea barreras operativas, jurídicas y económicas para la aplicación del PxG, especialmente en municipios pequeños y medianos con recursos técnicos y financieros limitados. Además de adaptar sus infraestructuras, estos municipios deben cumplir con la exigencia de que la tasa sea no deficitaria, lo que implica que los ingresos deben cubrir los costes totales de la gestión de residuos. Este requisito, combinado con fluctuaciones en los precios de los materiales reciclables y los costes operativos, complica aún más su implementación. El presente estudio tiene como objetivo realizar un análisis crítico de los obstáculos en la implementación de la Ley 7/2022, con un enfoque especial en los desafíos que enfrentan los municipios de menor población. Para ello, se examinan modelos internacionales de pago por generación (PxG) y gestión de residuos en países mayoritariamente europeos y occidentales, como Suecia, Alemania, Italia, Suiza, Países Bajos y Bélgica, así como ejemplos de otros contextos, como Corea del Sur, Japón y San Francisco (Estados Unidos). Estos casos se seleccionaron por su diversidad en enfoques -desde el cobro basado en peso o volumen hasta la implementación de incentivos económicos, la obligatoriedad de la separación, la colaboración intermunicipal y la responsabilidad ampliada del productor (EPR)- y por sus resultados comprobados, como tasas de reciclaje superiores al 60% o una significativa reducción de residuos no reciclables. Si bien los ejemplos europeos ofrecen modelos aplicables directamente al contexto normativo español por su proximidad cultural y jurídica, los casos de Corea del Sur, Japón y San Francisco aportan una perspectiva complementaria, destacando el impacto de la

¹ Boletín Oficial del Estado (BOE), núm. 85, de 9 de abril de 2022. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/l/2022/04/08/7/con>

² 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*, L150/109. Recuperado de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=CELEX:32018L0851>

innovación tecnológica, la educación ciudadana y las políticas de obligatoriedad. Esta combinación de experiencias permite extraer lecciones prácticas en términos de sostenibilidad financiera, flexibilidad normativa e innovación, elementos clave para adaptar la Ley 7/2022 a las necesidades locales. Finalmente, se proponen ajustes normativos y soluciones financieras que podrían facilitar la implementación de la tasa, asegurando una aplicación más equitativa y eficiente sin comprometer la viabilidad económica de los municipios.

Aunque la Ley 7/2022 representa un avance hacia la economía circular, la realidad es que España lleva años sin abordar adecuadamente sus compromisos medioambientales, a pesar de las exigencias de diversas directivas europeas, como han señalado reiteradamente la Comisión Europea en distintos informes de alerta temprana³. Resultaba imprescindible haber trabajado de manera sostenida en la preparación de municipios y ciudadanos para una gestión de residuos eficiente y consciente, como ya ponía de manifiesto la Waste Framework Directive (Directiva Marco de Residuos, 2008/98/EC), que subraya la importancia de la educación, sensibilización y preparación de los ciudadanos y actores locales como elementos fundamentales para cumplir con las metas de reciclaje y reducción de residuos. Informes como el de Ecoembes⁴ también han insistido en esta necesidad. Estas carencias evidencian que la introducción de una tasa no es suficiente para resolver de forma rápida y aislada problemas estructurales que requieren una estrategia de largo plazo (Batlle y Puig, 2024). Da la impresión de que, en lugar de realizar este trabajo progresivo de concienciación y adaptación, se ha apostado todo a última hora por la implementación de una tasa, dejando a municipios y ciudadanos sin la preparación adecuada para enfrentar los desafíos que plantea esta nueva normativa.

2. CLAVES PROBLEMÁTICAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA TASA

La Ley 7/2022 establece una tasa de residuos basada en el modelo de pago por generación (PxG), una medida novedosa orientada a responsabilizar a ciudadanos y empresas por la cantidad real de residuos que producen. Sin embargo, en la práctica, muchos municipios españoles continúan aplicando cuotas fijas (42,6 %), alejándose significativamente del principio de diferenciación tarifaria que refleje la generación efectiva de residuos (Patón García y Puig Ventosa, 2024). Esto no solo limita gravemente la eficacia ambiental del instrumento, sino que también compromete el logro efectivo de los objetivos de reducción de residuos y reciclaje establecidos por la normativa europea. Además, como se analizará en los siguientes apartados, la aplicación práctica de la tasa presenta importantes desafíos técnicos, regulatorios y financieros que impactan de manera desigual a los municipios españoles, especialmente a los de menor población y con recursos limitados.

Asimismo, resulta evidente que alinear los ambiciosos objetivos medioambientales de la ley, como la reducción de residuos o el fomento del reciclaje, con el propósito recaudatorio inherente a la tasa -que prioriza la cobertura estricta de costes- supone un desafío conceptual y operativo. Este desequilibrio puede comprometer la efectividad de la medida como herramienta para avanzar hacia una verdadera economía circular.

A continuación, se profundiza en las claves problemáticas más relevantes, agrupadas en tres grandes áreas: (1) la disparidad en la capacidad técnica y financiera de los municipios para implementar sistemas de PxG; (2) la comparación crítica con modelos internacionales de gestión de residuos, y (3) las incongruencias normativas entre la Ley de Residuos y Suelos Contaminados para una Economía Circular y la Ley Reguladora de las Haciendas Locales.

2.1. Disparidad en la capacidad de los municipios y la necesidad de homogeneización

Uno de los principales problemas que plantea la Ley 7/2022 es la disparidad en la capacidad técnica y financiera de los municipios para implementar el sistema PxG. Mientras que grandes ciudades como Madrid o Barcelona disponen de infraestructuras avanzadas para gestionar la recolección y tratamiento de residuos, muchos municipios pequeños y medianos carecen de los recursos necesarios para adaptar sus sistemas a las exigencias de la ley. No podemos olvidar, por otro lado, que en los grandes municipios la dificultad radica en individualizar la cantidad de residuos generados por cada vecino, piso o vivienda, debido a la alta

³ Comisión Europea (2018). Informe de alerta temprana para España. Bruselas: Comisión Europea. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=SWD:2018:425:FIN>. Comisión Europea. (2023). Informe de alerta temprana para España. Bruselas: Comisión Europea. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52023SC0183>

⁴ Ecoembes (2021). *Informe Anual 2021*. Disponible en: <https://ecoembes.com/landing/informe-anual-2021/objetivo-comun/concienciacion-ciudadana/>

densidad poblacional y la tipología edificatoria. Esto crea una desigualdad territorial, lo que compromete la equidad en la aplicación de la tasa (Dahlén y Lagerkvist, 2010).

Romano y Masserini (2023) evidencian que los beneficios del sistema PxG, como la reducción de residuos no reciclables y la mejora en la recogida selectiva, dependen en gran medida de la infraestructura y los recursos disponibles en cada municipio. Su análisis subraya cómo las desigualdades en la capacidad operativa pueden limitar el éxito de las políticas de PxG, especialmente en territorios con menos recursos. Estas observaciones refuerzan la idea de que sin una infraestructura adecuada y sin herramientas tecnológicas para medir y gestionar los residuos generados y aplicar la tarifa correspondiente los municipios enfrentan dificultades operativas significativas.

Este problema se agrava por la falta de una cultura de planificación estratégica en algunos municipios, que han operado con un enfoque más reactivo que preventivo en cuanto a la gestión de residuos (Pernas García y Sánchez González, 2024). Sin una correcta planificación, no solo es difícil prever los costes asociados a la implementación del sistema PxG, sino que también se pone en riesgo la sostenibilidad del servicio (Puig Ventosa, 2008). En este contexto, resulta esencial no solo homogeneizar los recursos tecnológicos y financieros entre municipios, sino también fomentar una cultura de planificación que permita anticiparse a los desafíos operativos y económicos que plantea la Ley 7/2022.

Además del tamaño y los recursos de cada municipio, debe considerarse la diversidad derivada de las competencias autonómicas en la gestión de residuos. Esta diversidad normativa añade complejidad al cumplimiento de los objetivos de la Ley 7/2022 y genera disparidades en la aplicación de políticas de residuos entre las distintas comunidades autónomas. Tal como señaló el informe de la Comisión Europea de 2018, «el lento progreso de los porcentajes de reciclado en España se debe en gran medida a la falta de armonización entre comunidades autónomas», lo que limita la planificación y coordinación a nivel nacional y dificulta alcanzar los objetivos de reciclado y reducción de vertidos.

Dado este contexto, es necesario implementar mecanismos de homogeneización que permitan a los municipios, y especialmente a los de menor población, acceder a recursos tecnológicos y financieros adecuados para aplicar correctamente la tasa de residuos. Sin estas medidas, la fragmentación en la capacidad de gestión de residuos podría comprometer los objetivos de economía circular establecidos en la Ley 7/2022 (Dahlén y Lagerkvist, 2010).

2.2. Comparación con modelos internacionales

La experiencia de otros países que han implementado sistemas de pago por generación (PxG) proporciona lecciones valiosas para mejorar la gestión de residuos en España bajo la Ley 7/2022. A través del análisis de diferentes modelos internacionales, es posible extraer prácticas que podrían ser aplicadas en el contexto español, teniendo en cuenta las particularidades de los municipios y los desafíos que enfrentan.

En esta línea, Ignasi Puig Ventosa y María Calaf Forn (2024) destacan que en Europa se observa una tendencia creciente hacia la implementación de sistemas tarifarios basados en la generación efectiva de residuos (PxG). Aunque en España esta implantación es aún incipiente y limitada a menos del 1% de los municipios, los autores señalan que la Ley 7/2022 establece un marco propicio para expandir estos sistemas, especialmente si se complementan con modelos avanzados de recogida selectiva como la puerta a puerta o el uso de contenedores inteligentes, siguiendo el ejemplo generalizado en otros Estados miembros.

Estos ejemplos internacionales subrayan que un factor clave para el éxito del sistema PxG es la estructura tarifaria. En España, tal como apunta Patón García (2025), para asegurar el éxito de estos modelos, la tasa debe incluir claramente una cuota fija para cubrir costes fijos del servicio y una cuota variable estrechamente relacionada con el volumen real de residuos generados, proporcionando así un incentivo tangible a la reducción.

La aplicación de este modelo, sin embargo, requiere no solo cambios normativos, sino también un compromiso municipal para desarrollar un sistema de medición y facturación que garantice su eficacia y equidad.

2.2.1. Suecia: éxito en el uso de PxG basado en peso

Suecia ha sido pionera en la implementación de sistemas de pago por generación (PxG), particularmente mediante el cobro basado en el peso de los residuos. Este modelo combina incentivos económicos con una infraestructura tecnológica avanzada, logrando tasas de reciclaje superiores al 99% (Dahlén y Lagerkvist, 2010).

Los hogares pagan por la cantidad de residuos que generan y depositan en contenedores especiales, que son pesados automáticamente por los vehículos de recolección. Este enfoque crea un fuerte incentivo económico para que las personas reduzcan la cantidad de residuos no reciclables y participen activamente en el reciclaje y el compostaje. Como resultado, Suecia ha reducido significativamente los residuos destinados a vertederos, logrando que más del 99 % de los residuos domésticos sean reciclados o convertidos en energía (Elia *et al.*, 2015). Sus principales características son:

Infraestructura avanzada

El sistema sueco emplea contenedores inteligentes y tecnología de pesaje automático, lo que asegura la transparencia y eficiencia del cobro. Además, los ciudadanos tienen acceso a datos sobre su generación de residuos, promoviendo un mayor compromiso y conciencia ambiental.

Educación ciudadana

Este modelo está respaldado por campañas de sensibilización que refuerzan la participación activa en el reciclaje y compostaje, claves para el éxito del sistema.

Financiación y desafíos

La implementación de este modelo en España enfrentaría desafíos relacionados con la infraestructura tecnológica y los recursos económicos, especialmente en municipios pequeños. Sin embargo, los fondos Next Generation EU y las líneas del programa EDILE (FEDER) podrían proporcionar el apoyo necesario para desarrollar tecnología avanzada y garantizar una gestión equitativa y sostenible (Puig Ventosa, 2008).

Resultados destacados

El sistema sueco no solo ha reducido los residuos destinados a vertederos a menos del 1 %, sino que también ha optimizado el aprovechamiento de materiales reciclados y fomentado una cultura de responsabilidad ambiental entre sus ciudadanos.

Consideraciones clave para la implementación en España

- Implementar un sistema de cobro basado en el peso de los residuos puede incentivar directamente la reducción en origen y una mayor separación.
- La incorporación de tecnología avanzada, como contenedores inteligentes y sistemas digitales, es clave para garantizar la transparencia y eficacia en la gestión.
- Es crucial acompañar la adopción de este modelo con campañas de educación y sensibilización ciudadana para asegurar su aceptación y efectividad.
- Los fondos europeos ofrecen una oportunidad para que los municipios, especialmente los de menor población, puedan adoptar estas tecnologías y fomentar un sistema de residuos más equitativo y sostenible.

2.2.2. Países Bajos: costes por volumen y colaboración intermunicipal

En los Países Bajos, el sistema de pago por generación (PxG) se basa en la cantidad de residuos generados, con tarifas calculadas por el volumen en lugar del peso. Los residentes pagan por cada unidad de volumen de residuos no reciclables, lo que incentiva la separación en origen y el uso de servicios de reciclaje y compostaje gratuitos (Dijkgraaf y Gradus, 2004).

Tasas por volumen

Los hogares pueden optar por contenedores de distintos tamaños, ajustando así los costes de acuerdo con sus necesidades. Esto fomenta la reducción de los residuos no reciclables y una mayor participación en programas de reciclaje y compostaje.

Separación y reciclaje obligatorios

En la mayoría de los municipios neerlandeses, los residuos reciclables (como plástico, vidrio, papel y metales) se recogen gratuitamente o a un coste muy bajo. Este enfoque facilita una alta participación ciudadana en la separación y reciclaje, contribuyendo a la sostenibilidad del sistema.

Colaboración intermunicipal

En áreas rurales y municipios pequeños, los Países Bajos han implementado una sólida colaboración intermunicipal. Este enfoque permite compartir infraestructuras y servicios, como plantas de reciclaje y tratamiento de residuos, reduciendo los costes operativos. La colaboración ha sido clave para gestionar residuos de manera eficiente en un país densamente poblado y con espacio limitado para vertederos (Álvarez Menéndez, 2024).

Resultados destacados

Gracias a esta combinación de tarifas basadas en volumen, separación obligatoria y colaboración intermunicipal, los Países Bajos han alcanzado tasas de reciclaje superiores al 50 % y han reducido significativamente la cantidad de residuos enviados a vertederos (Bel y Gradus, 2016).

Marco legal y aplicación en España

En el contexto español, la colaboración intermunicipal podría ser una solución eficaz, especialmente en municipios pequeños con recursos limitados. La Ley 7/1985⁵, reformada por la Ley 27/2013 de Racionalización y Sostenibilidad de la Administración Local (LRSAL), ya asigna a las diputaciones provinciales la responsabilidad de coordinar la prestación de servicios de recogida y tratamiento de residuos en municipios con menos de 20 000 habitantes. Sin embargo, esta normativa no ha tenido una aplicación práctica generalizada. Una implementación efectiva requeriría la intervención activa de diputaciones y el acceso a fondos europeos como los Next Generation EU para facilitar el acceso compartido a infraestructuras y tecnologías avanzadas (FEMP⁶; Puig Ventosa, 2008).

Reflexiones para su aplicabilidad en España

- Las tarifas basadas en volumen ofrecen un mecanismo claro para incentivar la reducción de residuos no reciclables.
- La recogida gratuita o de bajo coste de materiales reciclables fomenta la participación ciudadana en la separación en origen.
- La colaboración intermunicipal permite optimizar recursos y reducir costes, especialmente en zonas rurales y municipios pequeños.
- Es necesario establecer un marco normativo y de financiación que active la colaboración entre municipios y aproveche las oportunidades de financiación europea.

2.2.3. Italia: flexibilidad y eficiencia con la *tassa sui rifiuti* (TARI)

Italia se ha consolidado como un referente en la gestión de residuos gracias a la implementación de la TARI, un tributo municipal⁷ creado a nivel nacional por la Ley 147/2013, que reformó la fiscalidad local en Italia, y diseñado para cubrir los costes de recogida, transporte y tratamiento de residuos urbanos. Este modelo combina una estructura de cuotas fija y variable, permitiendo una financiación estable y, al mismo tiempo, incentivando comportamientos responsables (Messina *et al.*, 2023).

⁵ Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local. BOE núm. 80, de 3 de abril de 1985. Recuperado de <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1985-5392>

⁶ Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) (2020). *Estudio sobre la situación actual de la gestión de los residuos domésticos en España y propuestas para alcanzar los objetivos de reciclado 2020*. Recuperado de http://documentos.femp.es/files/566-1798-archivo/Informe.Ejecutivo.Residuos.2020_FEMP.Ver.06.pdf

⁷ También tiene su equivalente como prestación patrimonial de carácter público no tributaria: *tariffa corrispettiva*.

Estructura mixta de la TARI

- Cuota fija, destinada a cubrir los costes generales del servicio, como mantenimiento de infraestructuras y personal. Este componente garantiza la sostenibilidad financiera del sistema.
- Cuota variable, calculada según el volumen estimado de residuos generados. Para los hogares, depende de factores como el número de residentes; para las empresas, se ajusta según la actividad económica. Este diseño incentiva la reducción de residuos no reciclables al penalizar a los grandes generadores.

Esquemas de pago por generación (PxG)

Italia ha experimentado con sistemas de PxG, como tarifas basadas en peso (*pay-as-you-throw*) o propiedad (*pay-as-you-own*). Regiones como Lombardía han implementado sistemas de cobro por peso, logrando tasas de reciclaje superiores al 70%. Por su parte, Parma ha combinado el PxG con programas de recogida puerta a puerta, que incluyen incentivos económicos para quienes generan menos residuos no reciclables. Este enfoque ha reducido significativamente la generación de residuos sólidos y mejorado la separación en origen.

En esta línea, el modelo de *tariffazione puntuale* ha experimentado una notable expansión en Italia en los últimos años. Según datos del Instituto para la Finanza y la Economía Local (IFEL), el 14,1% de los municipios italianos han adoptado sistemas de tarificación puntual, afectando al 13,8% de la población italiana. Sin embargo, su implantación es desigual: el 94% de los municipios con este modelo se encuentran en el norte del país, mientras que en el sur sigue siendo una práctica minoritaria. Dentro de este sistema, se diferencian dos modalidades: la tasa sobre residuos puntual (TARIP), con naturaleza tributaria, y la *tariffa corrispettiva*, que opera como una prestación patrimonial coactiva no tributaria, con la segunda opción siendo la más utilizada por los municipios que han implementado la *tariffazione puntuale* (García Martínez, 2024, pp. 292-293).

Bonificaciones e incentivos

Los municipios ofrecen descuentos para hogares y empresas que participan activamente en programas de reciclaje y compostaje. En áreas rurales se promueve el uso de compostadores domésticos, lo que reduce la cantidad de residuos orgánicos destinados a vertederos.

Adaptación local y colaboración intermunicipal

La flexibilidad de la TARI permite a los municipios ajustar las cuotas según sus características locales, como la eficiencia del sistema de residuos o el tamaño de la población. En regiones con recursos limitados, la colaboración intermunicipal, como en Lombardía, permite compartir infraestructuras y reducir costes.

Resultados destacados

En Milán, un sistema avanzado de recogida selectiva y compostaje ha llevado a tasas de reciclaje superiores al 60%, con bonificaciones significativas para los participantes en programas de compostaje.

En Roma, donde la gestión enfrenta mayores desafíos, las tarifas de la TARI son más altas debido a los elevados costes de separación y tratamiento. Sin embargo, se han implementado programas para fomentar el reciclaje y reducir los residuos.

Enseñanzas aprendidas y retos para España

- La combinación de una cuota fija y una variable, como en la TARI, puede garantizar una financiación sostenible mientras incentiva la reducción de residuos.
- Los sistemas de PxG, como el cobro por peso o puerta a puerta, son efectivos para reducir residuos no reciclables y mejorar la separación en origen.
- La colaboración intermunicipal y el apoyo de fondos europeos son clave para implementar modelos avanzados en áreas con recursos limitados.
- Adaptar las tarifas a las necesidades locales permite responder a desafíos específicos, como densidad poblacional o infraestructura disponible.

2.2.4. Alemania: gestión eficiente y colaboración intermunicipal

El modelo de gestión de residuos en Alemania es un ejemplo destacado por su eficiencia, flexibilidad y equidad. Este sistema combina tasas calculadas por volumen y frecuencia de recogida, incentivos económicos para fomentar la separación en origen y una fuerte colaboración intermunicipal. Además, su marco jurídico, basado en la ley de economía circular (*Kreislaufwirtschaftsgesetz*), garantiza la transparencia y la participación ciudadana (Batllellé y Hanf, 2008). Veamos la estructura del sistema alemán:

Tasas por volumen y frecuencia

Los municipios alemanes gestionan los residuos a través de tasas que se calculan según el tamaño del contenedor de residuos no reciclables (*Restmüll*) y la frecuencia de su recogida. Los ciudadanos pueden optar por contenedores de menor capacidad y reducir la frecuencia de recogida para disminuir costes. Este enfoque incentiva directamente la reducción de residuos no reciclables y fomenta la separación en origen.

Separación y reciclaje gratuitos

Los materiales reciclables, como plástico, papel, vidrio y metales, se recogen de manera gratuita o a un coste muy bajo, lo que incentiva a los ciudadanos a participar activamente en el reciclaje. Además, en muchas áreas los residuos orgánicos tienen su propio sistema de recogida, con costes reducidos o nulos, lo que facilita el compostaje.

Colaboración intermunicipal

En regiones rurales o municipios pequeños, Alemania fomenta la cooperación intermunicipal para compartir instalaciones como plantas de reciclaje, compostaje y vertederos. Este modelo asegura que los municipios con menos recursos puedan acceder a servicios de calidad y mantener tasas asequibles para los ciudadanos.

Sistema de depósito para envases (*Pfand*)

Alemania implementa un sistema de depósito para envases de bebidas, donde los consumidores pagan un importe adicional al adquirir botellas o latas y lo recuperan al devolver los envases en puntos específicos. Este sistema ha alcanzado tasas de retorno superiores al 90 %, evitando que una gran cantidad de envases acabe en los residuos sólidos.

Resultados destacados

En Berlín, el coste de las tasas se calcula según el volumen del contenedor y la frecuencia de recogida, con sistemas avanzados para la separación de residuos reciclables y orgánicos. Esto permite a las familias ajustar sus costes de gestión y reducir los residuos no reciclables.

En Baviera, la colaboración intermunicipal ha sido clave para optimizar costes y garantizar la gestión eficiente de residuos en comunidades rurales, donde compartir infraestructuras es esencial.

Lecciones del modelo alemán para el caso español

- Tasas por volumen y frecuencia. Este sistema podría servir como base para un impuesto en España que incentive la reducción de residuos no reciclables y fomente la separación en origen.
- Colaboración intermunicipal. Compartir infraestructuras y servicios entre municipios sería una estrategia eficaz, especialmente en áreas rurales o municipios pequeños.
- Sistema de depósito para envases. Implementar un sistema como el *Pfand* en España incentivaría el retorno de envases y reduciría el volumen de residuos sólidos.
- Educación y participación ciudadana. La transparencia en los costes de gestión, junto con programas de sensibilización y sanciones para el incumplimiento de la separación de residuos, refuerzan la equidad y eficacia del sistema.

2.2.5. **Bélgica (Flandes): tarifas diferenciadas y subsidios**

Flandes, una de las regiones más avanzadas de Bélgica en la gestión de residuos, destaca por su sistema de tarifas diferenciadas y el uso de subsidios para fomentar el reciclaje y la separación en origen. Este modelo ha permitido a la región alcanzar tasas de reciclaje superiores al 70 %, posicionándose como un referente europeo en economía circular (Batllellé y Hanf, 2008).

Tarifas diferenciadas por tipo de residuo

Los ciudadanos pagan tarifas específicas según el tipo y volumen de los residuos generados. Los residuos no reciclables tienen un coste significativamente mayor, mientras que los materiales reciclables y compostables son recogidos a un coste reducido o gratuito. Este sistema incentiva directamente la separación en origen y la reducción de los residuos no reciclables.

Subsidios para el reciclaje doméstico

Flandes promueve el uso de compostadores domésticos mediante subsidios económicos que reducen su coste para los ciudadanos. Este enfoque fomenta el tratamiento de los residuos orgánicos en el hogar, disminuyendo la presión sobre las infraestructuras municipales.

Responsabilidad del productor

Bélgica aplica políticas de responsabilidad ampliada del productor (EPR) para envases y otros productos, obligando a las empresas a asumir los costes de recolección y reciclaje. Este enfoque reduce la carga económica sobre los municipios y refuerza la economía circular.

Colaboración con el sector privado

La gestión de residuos en Flandes incluye acuerdos entre el sector público y empresas privadas para garantizar la eficiencia en el tratamiento y reciclaje de los residuos. Estos acuerdos han permitido desarrollar infraestructuras avanzadas y reducir los costes operativos.

Resultados destacados

Flandes ha logrado tasas de reciclaje superiores al 70 %, con una significativa reducción de residuos no reciclables enviados a vertederos o incineradoras. Además, el sistema ha fomentado un alto nivel de concienciación ciudadana y una colaboración eficaz entre los actores públicos y privados.

Enseñanzas para su aplicación en España

- Implementar tarifas diferenciadas según el tipo y volumen de residuos puede incentivar la separación en origen y reducir los residuos no reciclables.
- Promover el compostaje doméstico mediante subsidios podría aliviar la carga sobre las infraestructuras municipales y fomentar prácticas sostenibles.
- Ampliar las políticas de responsabilidad del productor (EPR) podría financiar el reciclaje y aliviar los costes para los municipios.
- La colaboración público-privada puede optimizar la gestión de residuos, especialmente en el desarrollo de infraestructuras avanzadas.

2.2.6. **Estados Unidos: separación obligatoria y compostaje en San Francisco**

En Estados Unidos, el caso de San Francisco es un ejemplo destacado de cómo combinar un sistema de pago por generación (PxG) con políticas agresivas de reciclaje y compostaje puede llevar a resultados impresionantes. La ciudad ha logrado desviar más del 80 % de sus residuos de los vertederos gracias a un enfoque integral y normativo que combina incentivos económicos, separación obligatoria y programas ampliamente accesibles, como pone de manifiesto la Agencia Americana de Protección del Medioambiente (EPA)⁸.

⁸ Environmental Protection Agency (EPA) (2023). *Zero waste case study: San Francisco*. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. Recuperado de <https://www.epa.gov/transforming-waste-tool/zero-waste-case-study-san-francisco>

Tarifas diferenciadas por tipo de residuos

Los residentes en San Francisco pagan únicamente por los residuos no reciclables que generan, mientras que los servicios de reciclaje y compostaje son gratuitos o subvencionados. Este modelo económico incentiva directamente la separación en origen, promoviendo la participación en programas de reciclaje y compostaje (Bel y Gradus, 2016).

Reciclaje y compostaje obligatorios

San Francisco ha implementado políticas que obligan a hogares y empresas a separar adecuadamente los residuos reciclables y orgánicos. El incumplimiento de estas normativas puede conllevar sanciones económicas, lo que refuerza el cumplimiento de la población⁹.

Apoyo comunitario y educación ambiental

El éxito del modelo no solo se basa en la obligatoriedad, sino también en campañas continuas de educación y sensibilización que fomentan un cambio cultural hacia prácticas más sostenibles. La accesibilidad a los programas de reciclaje y compostaje asegura que los ciudadanos puedan cumplir con las normativas sin barreras económicas o logísticas.

Infraestructura avanzada

San Francisco ha desarrollado una infraestructura robusta para gestionar el reciclaje y el compostaje a gran escala, permitiendo procesar eficientemente los residuos separados.

Resultados destacados

La ciudad ha reducido significativamente los residuos destinados a vertederos, convirtiéndose en un modelo global de sostenibilidad urbana. Su tasa de desviación de residuos, superior al 80 %, refleja la efectividad de combinar tarifas diferenciadas con políticas obligatorias y programas educativos.

Lecciones extrapolables al caso español

- Implementar tarifas diferenciadas, donde los residuos no reciclables tengan un coste mayor, puede fomentar la separación en origen y reducir los residuos enviados a vertederos.
- Establecer la obligatoriedad del reciclaje y compostaje con sanciones asociadas puede garantizar una alta participación ciudadana.
- El éxito del modelo depende de una infraestructura adecuada para gestionar los residuos reciclables y orgánicos, así como de campañas de sensibilización que refuercen el cumplimiento.
- Este enfoque puede ser replicado progresivamente en España, comenzando en municipios con capacidad tecnológica avanzada, mientras se desarrolla una red nacional de infraestructuras de compostaje y reciclaje (Puig Ventosa, 2008).

2.2.7. Corea del Sur: innovación tecnológica y éxito en la reducción de residuos

Corea del Sur se destaca como un ejemplo de éxito en la implementación de un sistema de pago por generación (PxG), gracias a su enfoque en la tecnología avanzada, las políticas inclusivas y los incentivos económicos. Desde 1995, el país ha logrado reducir más del 40 % de los residuos no reciclables y aumentar significativamente las tasas de reciclaje (Torretta *et al.*, 2017).

Pago por bolsa prepagada

Los ciudadanos adquieren bolsas de basura específicas para los residuos no reciclables, cuyo precio incluye el coste del tratamiento y disposición final. Este modelo garantiza que quienes generan más residuos no reciclables paguen proporcionalmente más.

⁹ Véase nota 8.

Contenedores inteligentes

En algunas áreas, el sistema está respaldado por contenedores inteligentes que miden la cantidad exacta de residuos depositados, aplicando tarifas automáticas. Este enfoque combina transparencia con eficacia operativa y facilita un control preciso de la generación de residuos (Alzamora y Barros, 2020).

Recogida gratuita de reciclables y compostables

Los materiales reciclables y los residuos orgánicos se recogen sin coste adicional, incentivando así la separación en origen y reduciendo la carga de los residuos no reciclables.

Apoyo gubernamental y equidad

Corea del Sur complementa su sistema con un sólido apoyo técnico y financiero del Gobierno central, asegurando que incluso las regiones con menos recursos puedan implementar el modelo. Esto ha permitido un despliegue homogéneo del sistema en todo el país, independientemente del tamaño o riqueza de las municipalidades.

Resultados destacados

El sistema ha logrado tasas de reciclaje superiores al 60 % y ha reducido significativamente los residuos enviados a vertederos e incineradoras. Además, el enfoque inclusivo y tecnológicamente avanzado ha fortalecido la participación ciudadana y ha minimizado las desigualdades entre municipios.

Lecciones que nos aporta el modelo coreano para su implementación en España

- El sistema de pago por bolsa prepagada podría ser una herramienta eficiente para reducir los residuos no reciclables en municipios españoles.
- La implementación de contenedores inteligentes, aunque costosa, puede ser clave para garantizar la transparencia y precisión en el cobro.
- La recogida gratuita de materiales reciclables y orgánicos debería integrarse como un incentivo para fomentar la separación en origen.
- Para replicar este modelo en España, sería esencial establecer un marco de apoyo financiero y técnico a través de fondos europeos, nacionales o regionales (Puig Ventosa, 2008).

2.2.8. Japón: separación extensiva y tarifas por categoría

Japón es un referente mundial en la gestión de residuos gracias a su exhaustivo sistema de separación en origen y sus tarifas diferenciadas por tipo y volumen de residuos. Este modelo ha permitido al país alcanzar tasas de reciclaje superiores al 80 % en muchas regiones y reducir significativamente la cantidad de residuos enviados a vertederos e incineradoras (Xevgenos *et al.*, 2015).

Separación en múltiples categorías

Los ciudadanos japoneses deben clasificar los residuos en una gran variedad de categorías, que incluyen papel, plásticos, metales, vidrio, residuos orgánicos y otros tipos específicos. Cada municipio establece las normas y calendarios de recolección, lo que garantiza un control adaptado a las necesidades locales.

Tarifas por tipo y volumen

Las tarifas se calculan en función del volumen de los residuos generados y el tipo de material. Los residuos no reciclables tienen un coste significativamente mayor, mientras que algunos materiales reciclables y orgánicos son recogidos gratuitamente o a un coste reducido.

Responsabilidad compartida

El sistema japonés enfatiza la corresponsabilidad entre ciudadanos, empresas y Administraciones públicas. Las empresas están obligadas a asumir la responsabilidad del reciclaje de sus productos mediante políticas de responsabilidad ampliada del productor (EPR), lo que fomenta el diseño de productos más sostenibles y reciclables.

Educación ciudadana y cumplimiento

Japón complementa su sistema con intensas campañas de educación ambiental, asegurando que los ciudadanos comprendan y cumplan con las estrictas normas de separación. El incumplimiento puede llevar a sanciones económicas y a la no recogida de residuos, lo que refuerza el compromiso colectivo.

Resultados destacados

Japón ha logrado reducir significativamente los residuos enviados a vertederos, maximizando la recuperación de materiales reciclables y promoviendo una economía circular. Además, el sistema fomenta un alto nivel de concienciación ambiental entre los ciudadanos.

Consideraciones extraídas para tener en cuenta en el modelo español

- Implementar un sistema de separación en categorías más detalladas podría mejorar la calidad del reciclaje y fomentar la economía circular.
- Introducir tarifas diferenciadas según el tipo de residuos generados incentivaría prácticas más sostenibles y reduciría los residuos no reciclables.
- Adaptar el principio de responsabilidad ampliada del productor (EPR) en sectores clave promovería productos más reciclables, alineándose con los objetivos de la Ley 7/2022.
- Las campañas de educación y sensibilización ciudadana son esenciales para garantizar el cumplimiento y la eficacia del sistema.

A modo de síntesis podemos decir que los modelos internacionales analizados ofrecen lecciones clave para la implementación de la tasa de residuos en España, entre las que destaca la importancia de combinar incentivos económicos, avances tecnológicos y un marco normativo que garantice su viabilidad operativa. La experiencia comparada demuestra que un sistema tarifario efectivo debe incluir una estructura diferenciada con una cuota fija que cubra los costes generales del servicio y una cuota variable vinculada a la generación real de residuos, para incentivar la reducción y el reciclaje. Modelos basados en el pago por generación (PxG), ya sea mediante cobro por peso, volumen o frecuencia de recogida, han resultado eficaces en la disminución de residuos no reciclables y en la mejora de la separación en origen. Sin embargo, su implementación en España requeriría una infraestructura adecuada y que incluyera contenedores inteligentes, sistemas de pesaje automático y tecnologías de identificación de usuarios, elementos clave en los sistemas más avanzados.

La colaboración intermunicipal ha sido un factor de éxito en varios países, lo que ha permitido compartir infraestructuras y reducir costes, algo especialmente relevante para municipios pequeños con recursos limitados. Asimismo, en los casos más avanzados, la tasa se complementa con incentivos fiscales y bonificaciones para los hogares y empresas que participan en programas de reciclaje y compostaje, así como con la gratuidad de la recogida de residuos reciclables como una medida para incentivar la separación en origen. La obligatoriedad de la separación, junto con sistemas de sanciones, ha resultado ser un mecanismo eficaz para garantizar altos niveles de cumplimiento ciudadano. Además, algunos modelos han demostrado el éxito de sistemas de depósito y devolución para envases, lo que ha permitido reducir significativamente los residuos no reciclables y aumentar la eficiencia del reciclaje.

Para que la implementación de la tasa de residuos en España cumpla con su objetivo ambiental y no se convierta en un mero mecanismo recaudatorio, es fundamental adaptar la normativa vigente para permitir una mayor flexibilidad en su diseño e incentivar la participación ciudadana. La experiencia internacional evidencia que una transición efectiva hacia un sistema de PxG requiere planificación estratégica, digitalización de la gestión de residuos y el acceso a fondos públicos o europeos que faciliten la modernización del servicio y la homogeneización de recursos entre municipios. Solo así se podrá garantizar una implementación equitativa y sostenible de la tasa en el contexto español.

2.3. Incongruencias normativas entre la Ley de Residuos y Suelos Contaminados para una Economía Circular y la Ley Reguladora de las Haciendas Locales

Partimos de una primera incongruencia conceptual, no menos importante, que radica en el carácter obligatorio de la tasa o prestación equivalente. La normativa reguladora de las haciendas locales, al definir la estructura financiera de los ayuntamientos, considera las tasas como una figura potestativa: «Las entidades locales, en los términos previstos en esta ley, podrán establecer tasas por (...)» (ver art. 20.1 del Real Decreto Legislativo 2/2004¹⁰). Sin embargo, la Ley 7/2022 establece la tasa de residuos como obligatoria para todos los municipios. Resulta cuestionable que un cambio en la arquitectura financiera municipal se introduzca a través de una legislación sectorial sin modificar la Ley Reguladora de las Haciendas Locales.

En relación con esta incongruencia normativa, Ruiz Garijo (2023) subraya que resulta llamativo que la obligatoriedad de establecer gravámenes municipales sobre residuos se haya incluido en la Ley 7/2022 sin modificar la Ley Reguladora de las Haciendas Locales, que sigue planteando estos gravámenes como potestativos. Este desajuste normativo podría generar serias dificultades interpretativas y operativas a los municipios a partir de abril de 2025, ya que las entidades locales estarán obligadas a implantar tasas o prestaciones patrimoniales públicas no tributarias (PPPNT) sin que el marco normativo de la LHL se haya adaptado a esta nueva realidad (ibid., p. 19).

Uno de los principales retos que enfrentan los municipios al implementar en la práctica la tasa de residuos según el sistema PxG es la incompatibilidad normativa entre la Ley 7/2022 y la Ley Reguladora de las Haciendas Locales. Esta última limita la capacidad de los municipios para recaudar más allá de los costes exactos del servicio, mientras que la Ley 7/2022 exige que los ingresos cubran todos los costes de gestión de residuos.

Esta incompatibilidad genera serias dificultades en la gestión operativa y fiscal de los municipios, que se ven obligados a ajustar constantemente las tarifas para cumplir con el principio de no déficit. Esto resulta especialmente problemático para los municipios de menor población, que carecen de los recursos necesarios para realizar estudios detallados sobre los costes de gestión de residuos y que son particularmente vulnerables a la volatilidad de los precios de los materiales reciclables y otros costes operativos (Nogueira López, 2021). Además, el cumplimiento de este principio de la Ley 7/2022 se complica aún más con la aplicación de bonificaciones o incentivos fiscales, diseñados para promover la equidad o fomentar comportamientos responsables, que generan inevitablemente una redistribución de los costes hacia otros contribuyentes. Este traslado de la carga financiera no solo agrava la inseguridad jurídica, sino que también aumenta la percepción de inequidad, dificultando aún más una gestión sostenible de la tasa. Cabe destacar que este ajuste debe realizarse dentro de los límites establecidos por la Ley Reguladora de las Haciendas Locales cuyo art. 24.2 exige que la tasa no supere el valor del servicio recibido por cada contribuyente (García-Torres Fernández, 2024), lo que ha sido reiteradamente confirmado por el Tribunal Supremo al subrayar la necesidad de cumplimiento de los principios de equivalencia y proporcionalidad (STS 818/2024, 13 de mayo de 2024; STS 82/2024, 19 de enero de 2024; STS 1064/2023, 20 de julio de 2023; STS 98/2019, 29 de enero de 2019)¹¹.

Como resultado de esta incoherencia normativa, los municipios se encuentran en una situación en la que deben recaudar exactamente lo que cuesta el servicio, sin ningún margen para imprevistos o fluctuaciones en los costes. Esta falta de flexibilidad financiera implica que cualquier desviación en las previsiones económicas puede generar déficits inevitables o, en otros casos, excedentes que no cumplen con las restricciones impuestas por la Ley Reguladora de las Haciendas Locales, convirtiéndose en un reto administrativo insostenible.

Para garantizar una gestión eficaz de la tasa sin comprometer la estabilidad financiera de los municipios, es necesario revisar la normativa vigente y proporcionar una mayor flexibilidad financiera. Esto podría incluir la posibilidad de ajustar las tarifas automáticamente en función de variables predefinidas, como el volumen de residuos o las fluctuaciones del mercado, permitiendo a los municipios adaptarse mejor a las condiciones cambiantes sin incurrir en déficits o excedentes imprevistos (Molinos-Senante y Sala-Garrido, 2015).

¹⁰ Real Decreto Legislativo 2/2004, de 5 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley Reguladora de las Haciendas Locales. BOE núm. 59, de 9 de marzo de 2004. Recuperado de <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2004-4214>

¹¹ Dichas sentencias, aunque abordan claramente la cuestión, recaen sobre ordenanzas anteriores a la Ley 7/2022, por lo que habrá que esperar si nuestro alto tribunal confirma o cambia su interpretación en el ámbito de los sistemas de pago por generación implantados por dicha norma.

En esta misma línea, Patón García y Puig Ventosa (2024) coinciden en que una interpretación flexible del principio de cobertura financiera podría facilitar una aplicación más efectiva y realista de la normativa. En particular, consideran necesario permitir una cuantificación objetiva o incluso mixta de los costes, incorporando aspectos sociales y ambientales relevantes, siempre sin perder de vista los objetivos fundamentales de reducción y reciclaje de residuos.

Además, no podemos obviar que la dualidad de objetivos entre los fines medioambientales y el propósito recaudatorio de la tasa refuerza estas incongruencias. Mientras que la ley establece metas ambiciosas, como la reducción de residuos y el fomento del reciclaje, la tasa se diseña esencialmente para cubrir los costes del servicio. Este enfoque rígido en la financiación puede limitar su potencial como herramienta de incentivo ambiental, generando un conflicto conceptual que debe ser resuelto para garantizar la coherencia de la ley con sus objetivos estratégicos de sostenibilidad.

Toda esta problemática normativa deriva, en nuestro criterio, de un sistema de financiación municipal que requiere una adaptación a las nuevas realidades. En esencia, el sistema actual sigue siendo el mismo que desarrolló la Ley 39/1988¹², cuya única modificación significativa fue introducida por la Ley 51/2002¹³. Dicha reforma, sin embargo, se limitó a modificar el sistema de participación en los tributos del Estado (PTE) y ampliar el rango tarifario en los impuestos locales, sin abordar a fondo las necesidades de actualización que el contexto ambiental y económico actual exige. Esto subraya la urgencia de replantear la arquitectura financiera local para permitir a los municipios adaptarse con mayor flexibilidad a los cambios normativos y económicos asociados a la gestión de residuos.

3. ASPECTOS ECONÓMICOS: CUANTIFICACIÓN Y SOSTENIBILIDAD

El éxito de la implementación de la tasa de residuos basada en el sistema de pago por generación (PxG) depende, en gran medida, de su viabilidad económica. La Ley 7/2022 establece que la tasa debe cubrir la totalidad de los costes asociados al servicio de gestión de residuos, lo que plantea importantes desafíos financieros para los municipios, especialmente aquellos con recursos limitados. En este apartado se analizarán los aspectos económicos clave relacionados con el principio de no déficit y las dificultades en la cuantificación de los costes.

3.1. El principio de no déficit: retos en la sostenibilidad

La Ley 7/2022, en su art. 11.3, establece que los ingresos obtenidos por la tasa de residuos deben cubrir todos los costes del servicio, conforme al principio de no déficit. Esto significa que la tasa no puede ser deficitaria y, en consecuencia, los municipios deben ajustar las tarifas en función de los costes reales del servicio de gestión de residuos. No obstante, este principio plantea un reto considerable para muchos municipios, ya que los costes asociados a la gestión de residuos son altamente variables. Como señalan Castells y Pellicer (2024), el diseño actual de las tasas en muchos municipios no refleja aún la complejidad del principio de no déficit, persistiendo desigualdades significativas en la estructuración de los importes y en la capacidad de recaudación local, lo que dificulta una transición homogénea hacia las exigencias normativas de la Ley 7/2022. Por otra parte, factores como las fluctuaciones en los precios de los materiales reciclables y los costes laborales afectan significativamente a los ingresos que los municipios pueden generar a través de la venta de materiales reciclados. Estas fluctuaciones introducen inestabilidad financiera y complican la capacidad de los municipios para planificar a largo plazo (Nogueira López, 2021).

Además, las inversiones tecnológicas necesarias para implementar el sistema PxG pueden ser prohibitivamente costosas para los municipios de menor población, lo que añade una presión económica adicional (Puig Ventosa, 2008). Según Herrera Molina (2021), este modelo no solo requiere una adaptación tecnológica significativa, sino que también obliga a los municipios a establecer criterios de medición y facturación más complejos, lo que incrementa los costes operativos y administrativos.

¹² Ley 39/1988, de 28 de diciembre, Reguladora de las Haciendas Locales. *Boletín Oficial del Estado* (BOE), núm. 313, de 30 de diciembre de 1988. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/l/1988/12/28/39>

¹³ Ley 51/2002, de 27 de diciembre, de reforma de la Ley 39/1988, reguladora de las Haciendas Locales. BOE núm. 311, de 28 de diciembre de 2002. Recuperado de <https://www.boe.es/eli/es/l/2002/12/27/51>

A pesar de los desafíos económicos que plantea la Ley 7/2022, el proyecto de la ley carecía de una memoria económica, lo cual es desafortunadamente común en la legislación que afecta a las entidades locales en España. Aunque sí se incluyó una memoria de impacto normativo, esta solo menciona de manera general que «la puesta en marcha de las medidas recogidas en la propuesta normativa tiene inicialmente un cierto impacto económico en las administraciones locales que, sin embargo, se irá mitigando progresivamente a medida que se consolide esta actividad económica y se reduzcan los costes en estos procesos y vayan aumentando los ingresos por materiales reciclados» (p. 42). A pesar de reconocer el impacto económico potencial, no se plantearon mecanismos compensatorios específicos, dejando a los municipios sin un respaldo financiero directo para afrontar los costes iniciales de adaptación a las nuevas exigencias de la Ley 7/2022.

Además, como señala Gomar Sánchez (2022), las tasas de residuos locales enfrentan un conflicto estructural entre suficiencia financiera y equidad. Por un lado, deben garantizar la cobertura completa de los costes del servicio para cumplir con el principio de «quien contamina paga». Por otro lado, la falta de herramientas adecuadas para medir y personalizar las tarifas según la generación real de residuos dificulta su implementación en municipios con menor capacidad técnica. Esta dualidad no solo compromete la sostenibilidad económica del sistema, sino que también genera desigualdades en la aplicación de las tasas, afectando directamente a ciudadanos y empresas de manera desigual.

Asimismo, no podemos olvidar que la sostenibilidad financiera es un axioma en la gestión administrativa municipal, consolidado por la Ley Orgánica 2/2012, de 27 de abril, de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera (ver arts. 4 y 7). Por lo tanto, el principio de no déficit en la tasa de residuos no solo representa una exigencia fiscal, sino que también se extiende a la obligación de los interventores locales de garantizar la estabilidad presupuestaria.

Para aliviar esta situación, algunas disposiciones, como el concepto de «fin de la condición de residuo», permiten a los municipios comercializar ciertos materiales reciclados como productos, lo que podría incrementar sus ingresos. Sin embargo, este enfoque depende de la demanda de mercado y de la capacidad técnica de los municipios para procesar estos materiales de manera eficiente (De la Varga Pastor, 2020).

Por último, la imposición de tarifas que sean suficientes para cubrir todos los costes de gestión también plantea problemas de equidad. Los municipios con costes de gestión más elevados, debido a su tamaño, localización o falta de infraestructura, podrían verse obligados a imponer tarifas más altas a los ciudadanos, lo que puede generar desigualdades territoriales en la aplicación de la ley. Esto subraya la necesidad de mecanismos de apoyo financiero que permitan a los municipios con menos recursos cumplir con el principio de no déficit sin comprometer su estabilidad económica.

Estos problemas de equidad también afectan directamente a los mecanismos de reducción y bonificación que plantea la Ley como incentivos para alcanzar los objetivos medioambientales. La falta de capacidad económica en algunos municipios puede hacer que estas bonificaciones no se apliquen de manera uniforme, generando así diferencias significativas en el trato fiscal de los contribuyentes, lo que puede aumentar la percepción de injusticia entre los ciudadanos y reducir la efectividad de la Ley.

Junto a los problemas de equidad, no podemos obviar que bajo este principio de «no déficit» hay una inevitable subida de tributación. Para ello solo hay que revisar los datos: de acuerdo con los presupuestos liquidados de entidades locales de 2023, consultados en la base de datos CONPREL (Consulta Presupuestos y Liquidaciones de EE. LL.), el resultado de la suma de ingresos por recogida (302) -1720 millones de euros- y tratamiento (303) -590 millones de euros- sería de 2310 millones de euros, mientras que los gastos totales (162) ascenderían a 3950 millones de euros. De ello se derivaría un nivel de cobertura de costes del 58,5 % para 2023, lejos del nivel de cobertura del 100 % que debe alcanzarse en 2025.

3.2. Determinación de los costes netos y elaboración del estudio técnico-económico

Para cumplir con el principio de no déficit, los municipios deben realizar un estudio técnico-económico que cuantifique de manera precisa todos los costes asociados al servicio de gestión de residuos. Este estudio¹⁴ debe incluir tanto los costes directos, como la recolección y tratamiento de los residuos, como los

¹⁴ Ver Federación Andaluza de Municipios y Provincias (2024). *Guía técnica para los entes locales que deben elaborar e implementar la tasa o prestación patrimonial de carácter público no tributaria por el servicio de recogida, transporte y tratamiento*

costes indirectos, tales como las inversiones en infraestructura, tecnologías de medición y el mantenimiento del sistema (Santodomingo, 2024).

Sin embargo, actualmente no existe un modelo común de contabilidad de costes para los ayuntamientos y, de hecho, la mayoría no utiliza esta herramienta analítica a pesar de los intentos llevados a cabo por parte de la FEMP (Prieto y Robleda, 2006). Un modelo estandarizado facilitaría la elaboración del informe económico-financiero, permitiendo que los estudios de costes reflejen con mayor precisión la realidad económica de los servicios. Esta carencia podría resolverse si el legislador propone un modelo general o, al menos, unos postulados básicos que orienten a los municipios en esta tarea. Lamentablemente, la obligación de calcular los costes efectivos de los servicios públicos, introducida por la Ley 27/2013, no ha aportado una mejora real en este ámbito. Se ha convertido en una herramienta que aparente transparencia, pero que en la práctica opera más como una obligación burocrática que como un instrumento eficaz para la eficiencia (González-González y García-Fénix, 2020). Sin olvidar lo controvertidos que son, pues muchos autores defendemos que «ni son costes», pues su cálculo se basa en la estructura de «gastos» de la contabilidad presupuestaria «ni son efectivos», pues en su cálculo no se incluyen todos los costes que intervienen en el servicio, son una aproximación (Carrasco Díaz *et al.*, 2016; Mota Sánchez y Medrano García, 2015).

Otro de los principales obstáculos para los municipios es la falta de recursos técnicos y financieros para llevar a cabo estos estudios de manera adecuada. En muchos casos, los municipios de menor población no disponen de personal técnico cualificado o de los recursos necesarios para contratar consultores externos que realicen un análisis exhaustivo de los costes. Esto puede llevar a una subestimación de los costes, lo que a su vez pone en riesgo la sostenibilidad económica del sistema de gestión de residuos (Molinos-Senante y Sala-Garrido, 2015).

Además, como señala Gomar Sánchez (2022), estas carencias técnicas no solo afectan la calidad de los estudios técnico-económicos, sino que también incrementan el riesgo de litigiosidad. Uno de los problemas más destacados es que los estudios deben cumplir con estrictos requisitos legales, demostrando que los gravámenes reflejan el coste real del servicio. Esto exige un análisis detallado y transparente de los costes operativos, algo que muchos municipios no pueden garantizar por falta de recursos. La insuficiencia o falta de claridad en estos estudios ha llevado a frecuentes disputas legales, donde los tribunales han anulado tasas por no cumplir con los principios de proporcionalidad, transparencia o vinculación al servicio.

Esta problemática se ha reflejado consistentemente en la jurisprudencia del Tribunal Supremo. De hecho, en una reciente sentencia, el Alto Tribunal reiteró que la memoria económico-financiera del servicio de gestión de residuos debe ser detallada y precisa, lo que constituye un requisito esencial para asegurar tanto la adecuada determinación del coste del servicio como su correcta distribución entre los contribuyentes, conforme a los principios de capacidad económica, equivalencia y proporcionalidad (STS 818/2024, 13 de mayo, que cita jurisprudencia previa como la STS de 19 de enero de 2024, rec. cas. 2865/2022, STS de 25 de junio de 2015, rec. 1424/2013, ECLI:ES:TS:2015:2687). La falta de cumplimiento riguroso de este requisito ha sido causa frecuente de disputas judiciales y de la anulación de tasas locales por parte de los tribunales.

En este contexto, la ausencia de criterios homogéneos en la elaboración de los estudios técnico-económicos no solo genera incertidumbre jurídica, sino que también agrava las desigualdades entre municipios, haciendo aún más necesaria la adopción de estándares claros y mecanismos de apoyo técnico que garanticen su correcta aplicación.

Por otra parte, la externalización de ciertos servicios, como la recolección de residuos o la gestión de plantas de tratamiento, puede representar una solución para mejorar la eficiencia operativa de los municipios. No obstante, esta opción también introduce complejidades adicionales, como la necesidad de gestionar contratos con empresas privadas, lo que puede aumentar los costes si no se controla adecuadamente (Molinos-Senante y Sala-Garrido, 2015).

La colaboración intermunicipal ha sido propuesta como una solución para optimizar los recursos y reducir los costos asociados a la implementación de la tasa PxG. La creación de mancomunidades o consorcios que gestionen de manera conjunta los servicios de recolección y tratamiento de residuos permitiría a los municipios compartir infraestructuras y recursos, lo que podría contribuir a una mayor sostenibilidad económica a largo plazo (Pernas García y Sánchez González, 2024). Además, es importante recordar el papel

de residuos. Recuperado de <https://www.famp.es/export/sites/famp/.galleries/documentos-general/Guia-de-ayuda-tecnica-Ordenanza-Tasa-PPPNT-residuos.-FAMP-US.pdf>

asignado a las diputaciones en la nueva redacción del art. 26 de la ley de bases, que refuerza su rol en la coordinación de estos servicios.

Finalmente, es importante destacar que los municipios más pequeños o con menos recursos podrían beneficiarse de apoyos financieros estatales o regionales para la elaboración de los estudios técnicos-económicos. Este tipo de asistencia podría garantizar que todos los municipios, independientemente de su tamaño o capacidad económica, puedan cumplir con los requisitos establecidos por la Ley 7/2022.

4. ANÁLISIS JURÍDICO: INSEGURIDAD Y POSIBLES CONFLICTOS NORMATIVOS

La implementación de la Ley 7/2022 no solo enfrenta desafíos económicos, sino también importantes problemas jurídicos, que derivan principalmente de la falta de claridad en ciertos conceptos clave y la incompatibilidad normativa con otras leyes, como la Ley Reguladora de Haciendas Locales. Esta falta de definición crea inseguridad jurídica para los municipios, que deben aplicar la normativa sin un marco claro que guíe su implementación.

4.1. Inseguridad jurídica por la falta de definición de elementos clave

Uno de los problemas más importantes de la Ley 7/2022 es la falta de claridad en la definición de ciertos conceptos fundamentales, como el fin de la condición de residuo y los subproductos. Estos conceptos son esenciales para garantizar una gestión eficiente de los residuos y para que los municipios puedan planificar adecuadamente sus sistemas de reciclaje y reutilización de materiales (De la Varga Pastor, 2020).

La ausencia de una definición precisa sobre cuándo un material deja de ser considerado residuo genera confusión tanto para municipios como para empresas gestoras, dificultando una aplicación uniforme de la ley. En esta misma línea, Álvarez Méndez (2024, citado en Patón García y Puig Ventosa, 2024, p. 5) advierte que la falta de concreción en el art. 11.3 de la Ley 7/2022, especialmente sobre los modelos específicos a adoptar y qué fracciones de residuos cuantificar de forma individualizada, podría derivar en una indeseable disparidad normativa entre municipios, poniendo en riesgo la eficacia ambiental y la finalidad extrafiscal del instrumento jurídico. Por su parte, García Carretero (2019) señala que esta inseguridad jurídica afecta directamente a la economía circular, ya que limita la capacidad de los actores implicados para aprovechar las oportunidades económicas derivadas de la reutilización y comercialización de materiales.

Por otro lado, el tratamiento de los subproductos también presenta ambigüedades importantes. Si bien estos materiales pueden tener un valor añadido en procesos industriales, la Ley 7/2022 no define claramente qué condiciones deben cumplirse para considerarlos como tales, ni ofrece directrices específicas para su comercialización. Esta falta de concreción incrementa la incertidumbre jurídica y dificulta la planificación de los gestores de residuos, lo que podría obstaculizar el cumplimiento de los objetivos de reciclaje y reutilización establecidos por la normativa.

4.2. Conflictos normativos y falta de seguridad jurídica

Los problemas jurídicos derivados de la Ley 7/2022 abarcan diversos conflictos normativos. En particular, como se menciona en el apartado 2.3, la falta de armonización con la Ley Reguladora de Haciendas Locales obliga a los municipios a enfrentar exigencias legales contradictorias: mientras la Ley 7/2022 establece la obligación de cubrir todos los costes del servicio de gestión de residuos, la Ley Reguladora de Haciendas Locales limita la capacidad de recaudación a estos costes específicos. Estas incoherencias generan incertidumbre jurídica y dificultan que los municipios gestionen los recursos de forma sostenible, comprometiendo la aplicación equitativa de las políticas de residuos a nivel local.

Como destaca Álvarez Menéndez (2024), la configuración obligatoria y no deficitaria de las tasas, aliñada con el principio de *quien contamina paga*, introduce modificaciones significativas en elementos esenciales como el hecho imponible y los sujetos pasivos, generando tensiones adicionales con el marco de las haciendas locales. Este enfoque restrictivo dificulta la flexibilidad operativa de los municipios y agrava la inseguridad jurídica, especialmente en aquellos de menor tamaño, que carecen de recursos técnicos para adaptarse rápidamente a los nuevos requisitos.

A pesar de los esfuerzos del Ministerio de Hacienda, en coordinación con el Ministerio de Transición Ecológica y la FEMP¹⁵, para aclarar que la exigencia de una tasa no deficitaria debe interpretarse como un principio orientativo y no como una obligación estricta, esta interpretación ambigua continúa generando inseguridad. El art. 11.3 de la Ley 7/2022 es taxativo al establecer que «una tasa o, en su caso, una prestación patrimonial de carácter público no tributaria, específica, diferenciada y no deficitaria (...)».

La interpretación del requisito de que la tasa o tarifa de residuos no sea deficitaria genera actualmente un interesante debate doctrinal. Según el reciente informe¹⁶ del Ministerio de Hacienda sobre cuestiones relevantes en la gestión de la tasa de residuos municipales, esta exigencia debería entenderse como un principio de cumplimiento aproximado, permitiendo cierta flexibilidad operativa a los ayuntamientos para cubrir los costes del servicio, especialmente en un contexto en el que pueden aplicarse beneficios fiscales o incentivos para fomentar comportamientos responsables.

Esta visión flexible es respaldada por algunos autores como Patón García (2024), quien considera que una interpretación menos estricta puede ser útil y realista para que los ayuntamientos adapten su gestión a las complejas circunstancias operativas y fiscales que enfrentan, sin incumplir necesariamente el mandato legal.

En contraste, otros expertos son críticos con esta interpretación. Herrera Molina (2024) advierte, citando explícitamente a Ignasi Puig, que «una cosa es cubrir costes y otra aproximarse», señalando que la interpretación propuesta por el Ministerio de Hacienda podría inducir erróneamente a algunos ayuntamientos a no cubrir plenamente los costes, alejándose de lo que estrictamente exige la Ley. Ignasi Puig va más allá y considera que esta interpretación no solo no era necesaria, sino que además podría confundir y desorientar a los ayuntamientos en su obligación legal de garantizar la cobertura íntegra de los costes (Puig, citado por Herrera Molina, 2024).

Esta discrepancia doctrinal subraya la necesidad de que el legislador clarifique de manera precisa el alcance real de esta obligación, evitando interpretaciones divergentes que puedan dar lugar a inseguridad jurídica y a dificultades prácticas en la gestión municipal de los residuos. Aunque ambas interpretaciones tienen fundamentos válidos, compartimos la postura crítica defendida por Herrera Molina e Ignasi Puig, por considerar que se ajusta mejor al espíritu y literalidad de la normativa, asegurando una cobertura efectiva e íntegra de los costes. En cualquier caso, esta controversia seguirá vigente mientras no exista jurisprudencia clara del Tribunal Supremo, que aún no se ha pronunciado sobre la aplicación práctica de la Ley 7/2022 debido a su reciente entrada en vigor.

Esta incertidumbre se agrava en casos donde los beneficios fiscales o las fluctuaciones del mercado afectan a los ingresos proyectados. Este problema es especialmente crítico en los municipios de menor población, que carecen de los recursos para realizar estudios detallados sobre los costes de gestión de residuos, lo que incrementa la inestabilidad financiera (Nogueira López, 2021).

Además, la anteriormente mencionada falta de claridad en conceptos como el *fin de la condición de residuo* y los *subproductos* genera confusión, tanto para los municipios como para las empresas gestoras de residuos. Esta falta de precisión complica la aplicación uniforme de la ley y aumenta la inseguridad jurídica (De la Varga Pastor, 2020).

Para resolver estos conflictos, se requerirían ajustes legislativos que armonicen la Ley 7/2022 con la Ley Reguladora de Haciendas Locales, tal como se propuso en el análisis anterior. Asimismo, sería esencial definir con mayor precisión los conceptos clave para reducir la inseguridad jurídica. La introducción de mecanismos automáticos de ajuste de tarifas, basados en variables como el volumen de residuos o las fluctuaciones en los precios de materiales reciclables, también contribuiría a una mayor estabilidad financiera y a una gestión más eficiente (Molinos-Senante y Sala-Garrido, 2015).

Entre los desajustes normativos, destaca también la incongruencia entre la Ley de Residuos y Suelos Contaminados para una Economía Circular¹⁷ y la Ley Reguladora de las Bases del Régimen Local¹⁸. La Ley 7/2022 obliga a «todos» los ayuntamientos a implementar una tasa o prestación patrimonial de carácter público no tributaria. Sin embargo, la ley de bases no considera obligatorio el tratamiento de residuos para

¹⁵ Ministerio de Hacienda (2024). Cuestiones relevantes en relación con el establecimiento y la gestión de la tasa local de residuos sólidos urbanos. Recuperado de <https://www.femp.es/sites/default/files/multimedia/CUESTIONES-TASA-RESIDUOS.pdf>

¹⁶ Organización de Consumidores y Usuarios (OCU) (2024). Tasa de basuras: grandes diferencias entre ciudades. Recuperado de <https://www.ocu.org/consumo-familia/derechos-consumidor/informe/tasa-basuras-ciudades>

¹⁷ Véase nota 1.

¹⁸ Véase nota 5.

municipios con menos de 5000 habitantes y asigna a las diputaciones provinciales o entidades equivalentes la coordinación de estos servicios para municipios de menos de 20 000 habitantes. Esto significa que, por un lado, existen entidades responsables de la configuración y el cálculo económico de la figura tributaria, mientras que, por otro, hay otras entidades encargadas de prestar o coordinar el servicio objeto de la tasa o equivalente. Así, los municipios de menor población, que cuentan con menos recursos y experiencia en la gestión de estos servicios, deben asumir la responsabilidad de implementar una tasa obligatoria, un reto para el cual muchos no están adecuadamente preparados.

Finalmente, para garantizar una aplicación homogénea de la ley, resulta fundamental que el Gobierno central, las comunidades autónomas y las diputaciones provinciales proporcionen el apoyo técnico y financiero necesario a los municipios con menos recursos. Este respaldo permitiría a los municipios más vulnerables cumplir con las exigencias normativas de la Ley 7/2022 sin comprometer su estabilidad financiera, asegurando así una implementación equitativa y eficiente de la política en todo el territorio.

5. PROPUESTAS DE MEJORA Y PERSPECTIVAS FUTURAS

En la actualidad, la mayoría de los municipios españoles, o en su caso las entidades supramunicipales, tienen establecidas tasas o prestaciones patrimoniales de carácter público no tributarias relacionadas con la gestión de residuos. Estas gravan hechos como la recogida de basuras domiciliarias, los residuos sólidos urbanos y otros asimilables, así como su tratamiento o transformación. Sin embargo, su finalidad ha sido predominantemente financiadora, quedando alejada de objetivos medioambientales.

Para que la tasa cumpla plenamente con los principios de economía circular que la inspiran, debe integrarse claramente con otros instrumentos económicos que compartan objetivos similares. López Rodríguez (2025) y Patón García (2025) recalcan la importancia de vincular explícitamente los tributos ambientales con objetivos circulares, tales como reducir la generación inicial de residuos y maximizar la reutilización y el reciclaje, estrategias que han demostrado éxito en contextos internacionales.

Existe una notable disparidad en las tasas de residuos existentes, derivada en gran medida de la flexibilidad con la que las entidades competentes configuran sus elementos esenciales. Esto incluye variaciones en la definición de los residuos gravados, que pueden abarcar, según el caso, residuos sólidos urbanos de origen doméstico, comercial o de servicios, restos sanitarios sin peligrosidad específica, determinados residuos especiales, escombros e incluso residuos industriales asimilables, siempre que no superen ciertas cantidades diarias. Además, la configuración de estas tasas rara vez se fundamenta en criterios medioambientales, los cuales tampoco han sido históricamente considerados en la fijación de los tipos o tarifas aplicables.

Esta disparidad se debe, en gran medida, a los diferentes modelos de recogida y gestión de residuos sólidos urbanos existentes en el ámbito municipal, que inciden de manera directa en la estructura y configuración de las tasas. Entre estos modelos pueden señalarse distintas modalidades de recogida, cuya variabilidad refleja las particularidades locales y regionales.

La implementación de esta nueva tasa de residuos bajo el sistema de pago por generación (PxG) en España, y por tanto orientada hacia objetivos medioambientales, plantea numerosos retos tanto operativos como normativos. Entre ellos destacan la rigidez financiera y la falta de claridad conceptual en la Ley 7/2022. En nuestro criterio, se debe evitar que la nueva tasa se convierta exclusivamente en un instrumento de recaudación dejando apartado los objetivos medioambientales que la crearon. No obstante, estos desafíos también representan una oportunidad para reflexionar sobre mejoras que permitan una aplicación más eficaz y sostenible. En este apartado se proponen medidas concretas para contribuir a una implementación equitativa y eficiente del sistema PxG, junto con un análisis de las perspectivas futuras en la gestión de residuos municipales.

5.1. Ajustes normativos para mejorar la seguridad jurídica y operativa

La Ley 7/2022 enfrenta uno de sus principales retos en la falta de claridad normativa, agravada por el desconocimiento de las limitaciones del tejido local español, lo que dificulta la adaptación a un cambio tan disruptivo. Esto ha generado incertidumbre jurídica para los municipios. Según Gomar Sánchez (2022), las tasas tradicionales están estrictamente vinculadas al coste del servicio que financian, una característica que dificulta su adecuación a modelos como el PxG, los cuales demandan personalización y precisión en la medición. Esta rigidez normativa subraya la necesidad de ajustes legales que eviten interpretaciones dispares entre municipios y que garanticen la viabilidad operativa del sistema.

En esta misma línea, Ruiz Garijo (2023) advierte que la implantación efectiva del principio de pago por generación previsto por la Ley 7/2022 representa un desafío considerable para los municipios españoles, ya que exige una profunda modificación de los modelos tarifarios vigentes. Destaca especialmente la necesidad de eliminar tarifas planas o métodos no relacionados con la generación efectiva de residuos, lo que podría generar importantes dificultades operativas y conflictos legales en el corto y medio plazo (ibid., pp. 22-24). En este contexto, Patón García (2025) subraya que uno de los retos más urgentes en el diseño de las tasas ambientales es establecer una relación clara entre el importe abonado y el comportamiento del contribuyente, promoviendo consumos responsables y penalizando prácticas ineficientes. Esta orientación permitiría reforzar la función incentivadora del tributo, superando el enfoque meramente recaudatorio y dotando al sistema de una lógica ambiental más coherente con los principios de la economía circular.

De hecho, los municipios que han adaptado sus tasas a la Ley 7/2022 o que se encuentran en proceso de hacerlo, comparten un denominador común: la escasa o nula inclusión de incentivos destinados a la reducción de residuos. Esto podría estar vinculado a las limitaciones antes mencionadas, especialmente las impuestas por la rigidez de la legislación de haciendas locales y por una interpretación limitada del principio de *quien contamina paga*.

Algunos ejemplos ilustrativos destacan las variaciones en la implementación de las tasas:

- **Barcelona.** La ordenanza se aprobó a finales del 2022. La tasa tiene una parte fija y otra variable, donde el volumen de residuos teóricos de un inmueble se calcula en función del consumo de agua (suponen que si se consume más agua se generan más residuos) y el incentivo para reducir residuos y reciclar es una bonificación de hasta el 14 % por la utilización de puntos verdes.
- **Badajoz.** Aprobada definitivamente en febrero de 2025, la tasa se plantea con una cuota fija y otra variable en función de los metros cuadrados del inmueble, cuestión más que discutible pues el hecho de que una persona viva en un inmueble mayor no significa que genere más residuos. No plantean ninguna bonificación ambiental, por lo que el único objetivo de la tasa es cumplir formalmente con el tener de la Ley 7/2022 y recaudar el coste del servicio.
- **Tres Cantos.** Se aprobó en mayo del 2024 para entrar en vigor en el 2025. Tiene una cuota fija, que representa el 40 % de la tasa, que depende del valor catastral (es decir paga más el que su inmueble valga más) y el resto una parte variable que dependerá del número de empadronados en la vivienda, cuestión razonable (a más residente más residuos). Para incluir los criterios medioambientales incorporan bonificaciones del 20 % para los domicilios que instalen sistemas de compostajes y para los que acudan al punto limpio.
- **Elda.** Se aprobó el 23 de diciembre de 2023, y su casi único objetivo para cumplir la ley fue cubrir el 100 % del coste del servicio. Todas las bonificaciones son sociales, ninguna medioambiental.
- **Redován.** Se aprueba su adaptación a la Ley 7/2022 en noviembre del 2024. Se incrementan las tarifas para cubrir costes; solo diferencia las viviendas en casco urbano y en diseminado, y no incorpora ninguna medida medioambiental.
- **Valladolid.** Se aprueba en septiembre de 2024, tiene una parte fija y otra variable en función de la superficie de la vivienda y de las personas empadronadas. Incorpora una bonificación para aquellos contribuyentes que adopten un programa de compostaje domiciliario.
- **Daganzo de Arriba.** Ordenanza aprobada en octubre de 2024, su adaptación a la ley es principalmente por la recaudación de los costes del servicio. Cuenta con una parte fija y otra variable en función del tamaño y los residentes en cada vivienda. No incorpora bonificaciones medioambientales que fomenten la reducción de residuos y su reciclaje.

La mayoría de las nuevas tasas adoptadas por los municipios priorizan la generación de ingresos sobre los objetivos medioambientales, mostrando una desconexión preocupante con las metas establecidas en la Directiva (UE) 2018/851¹⁹. Esta tendencia refuerza la preocupación sobre la falta de integración de criterios ambientales en las tasas recientemente adoptadas, lo que limita su capacidad de cumplir con los objetivos de sostenibilidad. Para revertir esta situación, resulta imprescindible replantear el diseño de la tasa, asegurando que los mecanismos tarifarios promuevan efectivamente la reducción y reciclaje de residuos, en lugar de limitarse a cubrir costes municipales. En este sentido, es fundamental que la configuración del tributo incorpore una lógica ambiental clara desde su estructura. Como recuerda García-Moncó (2025, p. 6), «la

¹⁹ Véase nota 2.

adecuada configuración de un tributo medioambiental exige (...) un hecho imponible con un presupuesto de hecho bien definido que mantenga una vinculación directa o nexo causal con la conducta contaminante que se trata de eliminar». Sin esta conexión normativa y técnica, las tasas corren el riesgo de convertirse en meras figuras recaudatorias desvinculadas de su finalidad extrafiscal, debilitando la función pedagógica y correctora del tributo. Para facilitar la implementación de la Ley 7/2022 y superar las barreras identificadas, se proponen varias medidas normativas:

- *Aumentar el plazo de adaptación.* Para dar tiempo a los municipios a ajustarse a los nuevos requerimientos, sería recomendable aumentar el plazo de adaptación para la implementación de la tasa de residuos bajo el sistema PxG. Esto permitiría a los municipios no solo realizar las inversiones necesarias en tecnología, sino también planificar adecuadamente sus recursos financieros y operativos, lo que facilitaría su adaptación a las nuevas exigencias sin comprometer su estabilidad financiera. Sin este margen de tiempo adicional, muchos municipios, especialmente los más pequeños, tendrían serias dificultades para cumplir con las exigencias de la Ley 7/2022, lo que haría prácticamente imposible su implementación efectiva. Un periodo más largo garantizaría que los municipios puedan afrontar de manera gradual los retos técnicos y financieros derivados de la ley, mejorando la viabilidad de la gestión de residuos a largo plazo (Nogueira López, 2021).
- *Clarificar conceptos clave.* Definir claramente términos fundamentales como el «fin de la condición de residuo» y los «subproductos» es crucial para evitar interpretaciones divergentes entre los municipios. Una clarificación precisa de estos conceptos no solo reduciría la incertidumbre jurídica, sino que garantizaría una aplicación coherente y homogénea de la ley en todo el territorio (De la Varga Pastor, 2020)
- *Flexibilizar la gestión financiera.* La rigidez normativa actual, que exige que los ingresos de la tasa cubran exactamente los costes del servicio, puede resultar insostenible para algunos municipios, especialmente aquellos con menos recursos. Un enfoque más flexible, que permita ajustar las tarifas en función de variables como los costes operativos y las fluctuaciones del mercado de reciclables, podría no solo mejorar la viabilidad financiera a largo plazo, sino también fomentar una mayor estabilidad en la prestación del servicio (Nogueira López, 2021).
- *Reforma de la Ley Reguladora de Haciendas Locales.* Otro ajuste normativo clave para mejorar la seguridad jurídica y operativa en la implementación de la Ley 7/2022 sería una reforma de la Ley Reguladora de Haciendas Locales, que desarrolló el sistema tributario local vigente desde 1988. Este sistema, prácticamente inalterado desde su creación, está desfasado respecto a las realidades actuales, incluidas las medioambientales, y no ha explorado nuevas figuras impositivas que integran el principio de *quien contamina paga*. Hasta la fecha, solo la Ley 51/2002²⁰ introdujo algunas bonificaciones en impuestos existentes, sin llegar a crear figuras tributarias específicas para la gestión de residuos. Una reforma de la Ley Reguladora de Haciendas Locales permitiría a los municipios adoptar políticas fiscales más flexibles y sostenibles, adaptadas a las demandas de la tercera década del siglo XXI, abriendo paso a una posible conversión de la tasa en un impuesto. Esto facilitaría una gestión de residuos más eficaz y equitativa entre los contribuyentes, en consonancia con los objetivos de sostenibilidad actuales.

En esta línea, resulta necesario adoptar una perspectiva más amplia y ambiciosa que no se limite a resolver deficiencias operativas, sino que promueva una integración efectiva de todos los instrumentos al servicio de la política de residuos. Como subraya López Rodríguez (2025), «los datos expuestos (...) ponen de manifiesto la necesidad de utilizar todos los instrumentos posibles para alcanzar los objetivos de la economía circular, contribuir a la lucha contra el cambio climático y proteger el medio marino». Esta afirmación refuerza la necesidad de una reforma normativa coherente y articulada, capaz de superar la fragmentación actual y proyectar un sistema fiscal verdaderamente alineado con los fines ambientales que lo inspiran.

5.2. Conversión de la tasa en un impuesto para una gestión más eficaz

La conversión de la tasa en un impuesto o un recargo sobre uno existente plantea una alternativa interesante para los municipios, ya que permitiría abordar algunos de los desafíos estructurales asociados con la normativa actual en la gestión de residuos. Como figura tributaria, un impuesto facilitaría la adaptación a

²⁰ Véase nota 13.

los principios medioambientales establecidos en la Directiva (UE) 2018/851²¹, promoviendo una gestión de residuos más alineada con los objetivos de sostenibilidad. Además, ofrecería a los municipios una mayor flexibilidad en la administración de los recursos, permitiendo ajustar las políticas a sus necesidades específicas. No podemos olvidar que, según Puig-Ventosa y Sastre Sanz (2017), las tasas municipales en España suelen ser fijas y carecen de incentivos para reducir residuos o fomentar el reciclaje, lo que dificulta su alineación con principios medioambientales como el de *quien contamina paga*. Este diseño podría ser superado mediante un impuesto que incorpore elementos de flexibilidad y sostenibilidad financiera.

En la actualidad, algunos municipios habían optado por financiar los servicios de recogida de residuos mediante figuras impositivas distintas a la tradicional tasa de basuras²². Un ejemplo destacado es el caso de Badajoz, donde se incorporaron los costes del servicio al impuesto sobre bienes inmuebles (IBI). Esta decisión ha permitido una mejora significativa en la financiación del servicio y un incremento en los índices de recaudación en comparación con el sistema anterior basado en la tasa de basuras, garantizando además una financiación más equitativa al vincularla al valor catastral de los inmuebles.

Sin embargo, estas decisiones han estado motivadas principalmente por criterios de eficacia y equidad recaudatoria, dejando en segundo plano las consideraciones medioambientales. Esto se debe a que los parámetros de sostenibilidad, como el incentivo a la reducción de residuos y el reciclaje, son más complejos de integrar en figuras impositivas tradicionales como el IBI, ya que estas no reflejan directamente el principio de *quien contamina paga* ni la cantidad de residuos generados por los contribuyentes. Esto subraya la importancia de que cualquier figura tributaria que sustituya a la tasa no solo integre criterios de equidad y eficacia recaudatoria, sino que también sea capaz de incentivar prácticas sostenibles como la reducción de residuos y el aumento del reciclaje.

Por ello, resulta esencial que esta nueva figura tributaria se diseñe para incorporar las ventajas y la flexibilidad propias de un impuesto, sin perder de vista los objetivos medioambientales. Esta conversión no solo ofrece ventajas operativas y financieras, sino que responde a la necesidad actual de desarrollar figuras tributarias locales específicamente diseñadas desde un enfoque ambiental, permitiendo integrar con mayor eficacia criterios medioambientales en la tributación local y promoviendo cambios sostenibles en el comportamiento tanto de hogares como de empresas. Este enfoque más dinámico y adaptable resulta fundamental para responder adecuadamente a los objetivos estratégicos fijados en la legislación ambiental europea y nacional.

En los apartados siguientes se analizan las ventajas específicas que esta conversión podría ofrecer, contribuyendo a una gestión de residuos más eficaz y sostenible en el ámbito local.

5.2.1. Ventajas de la conversión de la tasa en impuesto

Flexibilidad financiera

Un impuesto no tiene la obligación de estar estrictamente vinculado a los costes directos de un servicio concreto, como es el caso de la tasa. Esto permitiría a los municipios gestionar los ingresos con mayor flexibilidad, ajustando las tarifas según las necesidades operativas globales de la gestión de residuos. Al no depender de la cobertura inmediata de los costes de un servicio específico, los municipios podrían manejar los recursos de manera más estratégica, asegurando una mayor sostenibilidad financiera a largo plazo (Pernas García y Sánchez González, 2024).

Impulso a la sostenibilidad y la inversión medioambiental

Al no estar limitado a la estricta vinculación entre ingresos y costes del servicio, un sistema impositivo permitiría a los municipios priorizar inversiones en proyectos alineados con los objetivos medioambientales de la Ley 7/2022 y las directivas europeas. Esta flexibilidad podría facilitar la financiación de tecnologías limpias, infraestructuras de reciclaje y campañas de sensibilización ciudadana, promoviendo una transición hacia la economía circular. Además, los recursos recaudados podrían ser redirigidos para incentivar la reducción de residuos y el cumplimiento de metas de reciclaje, fortaleciendo la capacidad de los municipios para responder a los desafíos ambientales sin restricciones operativas inmediatas (Nogueira López, 2021).

²¹ Véase nota 2.

²² Véase nota 16.

Desde esta perspectiva, un sistema de impuestos no solo garantiza un enfoque financiero más dinámico, sino que también amplía el margen de actuación de los municipios para ejecutar estrategias sostenibles a medio y largo plazo. Esta mayor autonomía permite no solo planificar con visión estratégica, sino también implementar políticas medioambientales ambiciosas que aseguren un impacto positivo real y duradero en el entorno.

Resiliencia financiera y adaptabilidad económica

A diferencia de la tasa, un impuesto no requiere justificar cada ajuste en función de los costes directos de un servicio específico, lo que otorga a los municipios mayor capacidad para afrontar imprevistos económicos y fluctuaciones en los costes operativos. Esta estructura flexible permite no solo gestionar los ingresos de manera estratégica, sino también garantizar la continuidad y estabilidad del servicio, incluso en escenarios de crisis o cambios legislativos.

La capacidad de redistribuir los recursos según las necesidades globales de la gestión de residuos ofrece un modelo financiero más resiliente, permitiendo absorber aumentos en los costes del tratamiento de residuos o inversiones inesperadas. Así, los municipios estarían mejor preparados para enfrentar desafíos futuros y asegurar una sostenibilidad financiera estable a largo plazo (Pernas García y Sánchez González, 2024).

Reducción de la carga administrativa

Actualmente, los municipios deben realizar estudios técnicos y económicos exhaustivos para justificar las variaciones en las tasas, lo que representa una carga administrativa considerable, especialmente para los municipios de menor población que carecen de los recursos técnicos y humanos suficientes. Con la conversión de la tasa en un impuesto, esta carga se reduciría significativamente, permitiendo a los municipios dedicar menos tiempo a revisiones constantes y más a mejorar la eficiencia del servicio de gestión de residuos.

Mayor equidad y redistribución

Los impuestos permiten una redistribución más equitativa de la carga económica entre los contribuyentes, ya que no están estrictamente vinculados a la cantidad de residuos generados por cada hogar o empresa, como ocurre en el sistema PxG. Además, esta conversión permitiría que los municipios adopten políticas fiscales que ofrezcan mayor equidad, ajustando las tarifas según la capacidad económica de los ciudadanos y empresas. Este enfoque no solo beneficia a las áreas con menos recursos, sino que promueve una mayor justicia social, al considerar las externalidades positivas y las diferencias socioeconómicas existentes (Molinos-Senante y Sala-Garrido, 2015).

Mejora en la planificación a largo plazo

Los impuestos facilitan una planificación financiera a largo plazo más eficaz, permitiendo a los municipios recaudar fondos para futuros proyectos de infraestructura, como la instalación de plantas de reciclaje o la adquisición de tecnologías avanzadas para la gestión de residuos (Torretta *et al.*, 2017). Al no depender de las fluctuaciones inmediatas en los costes de los servicios, los municipios pueden estructurar mejor sus inversiones y garantizar la sostenibilidad y eficiencia del sistema de gestión de residuos en el futuro.

5.2.2. Implicaciones legales y operativas de la conversión

La conversión de la tasa en un impuesto no estaría exenta de desafíos. Desde el punto de vista jurídico, sería necesario realizar ajustes legislativos tanto a nivel estatal como autonómico, lo que implicaría la reforma, antes indicada, de la Ley Reguladora de Haciendas Locales y otras normativas vinculadas a la financiación de los servicios municipales (De la Varga Pastor, 2020). En este proceso, se antoja esencial el papel de la FEMP como un actor clave en la propuesta legislativa ante el Estado, dado que el ámbito local no suele figurar entre las prioridades del legislador estatal. La participación activa de la FEMP permitiría

garantizar que las necesidades de los municipios se consideren adecuadamente en las reformas propuestas. Estos cambios requerirían un esfuerzo coordinado entre los diferentes niveles de gobierno, con el objetivo de garantizar que las reformas legales favorecen una implementación eficiente y equitativa.

Además, sería fundamental establecer criterios claros para la distribución de los ingresos generados por el impuesto, de modo que se garantice que estos fondos se utilicen de manera prioritaria para mejorar la gestión de residuos y promover el reciclaje y la economía circular. Estos ajustes permitirían que los municipios mantengan su autonomía fiscal, mientras se aseguran de que los ingresos se destinan a los fines para los que fueron creados (Nogueira López, 2021).

5.2.3. Estrategias para la transición de tasa a impuesto

Para que esta transformación sea exitosa, se deben considerar varias estrategias de transición que faciliten el cambio tanto para los municipios como para los contribuyentes:

Campañas de información y sensibilización

Es crucial llevar a cabo campañas informativas que expliquen a los ciudadanos las ventajas de la conversión de la tasa en impuesto. Estas campañas deben ser claras y transparentes, enfatizando que, aunque el sistema de cobro cambie, el objetivo principal sigue siendo mejorar la gestión de residuos y promover un modelo más sostenible. Además, dichas campañas ayudarían a reducir la resistencia al cambio entre los contribuyentes, asegurando una transición más fluida y aceptada por la comunidad (Pernas García y Sánchez González, 2024).

Medidas de compensación temporal

Durante el periodo de transición, sería crucial implementar medidas de compensación que aseguren que los municipios con menores ingresos puedan continuar prestando un servicio eficiente de gestión de residuos, mientras se adaptan al nuevo modelo fiscal. Esto es especialmente importante para los municipios más de menor población, que podrían enfrentar dificultades financieras si no cuentan con apoyo adicional. Estas medidas podrían incluir subvenciones directas o ayudas técnicas, garantizando que ningún municipio quede rezagado durante la transición.

Apoyo técnico y financiero

Como parte del proceso de transición, es importante que los municipios pequeños reciban apoyo técnico y financiero no solo del Gobierno central y las comunidades autónomas, sino también de las diputaciones provinciales. Estas instituciones juegan un papel clave en la coordinación y asistencia técnica, ayudando a los municipios con menos recursos a realizar los cambios estructurales necesarios en la gestión de sus ingresos. Este apoyo garantizaría que la conversión de la tasa en un impuesto no afecte negativamente a los servicios que prestan, permitiendo a los municipios más vulnerables adaptarse sin comprometer su sostenibilidad (Puig Ventosa, 2008).

5.3. Mecanismos de compensación para municipios con menos recursos

Para apoyar a los municipios en la implementación de sistemas más sostenibles bajo el sistema de pago por generación (PxG), es esencial crear fondos de compensación y programas de subvenciones que proporcionen el respaldo financiero necesario. La Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal (AIREF), en su informe de 2023²³ sobre la gestión de residuos municipales, subraya que el desequilibrio financiero que afecta a los municipios más pequeños puede comprometer la correcta prestación del servicio de recogida y tratamiento de residuos. Estos desajustes pueden dificultar la cobertura de los costes del servicio o la realización de inversiones en infraestructura y tecnología, generando una brecha estructural entre municipios con diferentes niveles de recursos.

²³ Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal (AIREF) (2023). *Gestión de los residuos municipales*. Recuperado de https://www.airef.es/wp-content/uploads/2023/10/EVALUACIÓN/Gestión-de-los-Residuos-Municipales_WEB.pdf

En esta línea, Romano y Masserini (2023) muestran que uno de los principales desafíos del PxG es garantizar su sostenibilidad económica en municipios con recursos limitados. Según su análisis, los mecanismos financieros de apoyo resultan fundamentales para reducir las disparidades en la capacidad de implementación, una propuesta que también se aborda en este artículo al considerar fondos europeos y la colaboración intermunicipal como soluciones clave. Este enfoque permite equilibrar las desigualdades territoriales y asegurar una transición más equitativa hacia sistemas de gestión de residuos basados en el PxG.

Los mecanismos de compensación deben ser gestionados en coordinación con las diputaciones provinciales, que desempeñan un papel clave en el apoyo a los municipios de menor población. Además del apoyo financiero, es crucial que estos actores trabajen junto con el Gobierno central y las comunidades autónomas para asegurar que los municipios menos poblados reciban también el respaldo técnico necesario, como ha puesto de manifiesto la propia UE en diferentes informes²⁴. Ruiz Garijo (2023) subraya que la elaboración de informes técnico-económicos, exigidos por la Ley 7/2022 para justificar las tasas, representa un desafío significativo para los municipios con menos recursos administrativos. La falta de personal cualificado y de herramientas adecuadas para estimar los costes reales del servicio puede dificultar el cumplimiento de las obligaciones normativas. Además, como señala Gomar Sánchez (2022), la Ley 7/2022 no proporciona soluciones claras para superar los desafíos operativos que enfrentan los municipios pequeños y medianos, como las barreras técnicas y financieras necesarias para adaptar sus sistemas al PxG. Esta carencia refuerza la desigualdad territorial y subraya la necesidad de mecanismos más específicos de apoyo técnico y financiero para garantizar una implementación efectiva y equitativa de la normativa. Esta colaboración entre los distintos niveles administrativos permitirá una implementación más eficaz de las políticas de gestión de residuos y contribuirá al cumplimiento de los objetivos de la Ley 7/2022.

Adicionalmente, como sugiere Puig Ventosa (2008), la creación de mancomunidades o consorcios intermunicipales podría facilitar que los municipios de menor población compartan recursos y optimicen los costes en la gestión de residuos. Esta estrategia ya ha demostrado ser eficaz en varias regiones de España, mejorando la eficiencia operativa y permitiendo a los municipios con menos recursos implementar sistemas de gestión más sostenibles, como podemos destacar el caso del consorcio Promedio, creado en 2005 a iniciativa de la Diputación de Badajoz junto a municipios y mancomunidades para dar cobertura a los municipios menos poblados de la provincia. Estos mecanismos de compensación no solo facilitarán la implementación de sistemas de pago por generación, sino que también son fundamentales para asegurar que todos los municipios, independientemente de su capacidad económica, puedan contribuir al éxito de los objetivos de la Ley 7/2022. La reducción de residuos no reciclables, el incremento de las tasas de reciclaje y compostaje y la creación de un modelo más sostenible de gestión de residuos dependen de que cada municipio pueda cumplir con su parte.

5.4. Incorporación de nuevas tecnologías y digitalización

La implementación de tecnologías innovadoras es esencial para mejorar la eficiencia en la recolección y el tratamiento de residuos. Contenedores inteligentes, que utilizan sensores para monitorear los niveles de residuos en tiempo real, pueden optimizar las rutas de recolección, reduciendo los costes operativos. Los sistemas de pago por peso permiten a los municipios facturar de manera más precisa y equitativa, cobrando a los ciudadanos según la cantidad exacta de residuos generados, lo que incentiva la reducción de residuos en la fuente.

En este sentido, Patón García y Puig Ventosa (2024) enfatizan que los modelos de *pago por generación* requieren sistemas individualizados de recogida separada, principalmente puerta a puerta o con contenedores inteligentes. Además, destacan que es fundamental definir claramente cuotas fijas para cubrir costes básicos de infraestructura y cuotas variables relacionadas directamente con la generación de residuos. La adopción de estas tecnologías no solo optimiza la recolección, sino que también garantiza una aplicación más equitativa del PxG, reduciendo los costes administrativos y mejorando la transparencia en la facturación. Si bien la introducción de estas tecnologías requiere una inversión inicial significativa, los beneficios económicos a largo plazo son claros. Sin embargo, su financiación sigue siendo un reto para muchos municipios, en parte debido a la falta de una canalización adecuada de los fondos europeos hacia este sector. Con una planificación idónea, estos fondos podrían representar una solución eficiente para respaldar a los

²⁴ Véase nota 3.

municipios en la adquisición de infraestructura tecnológica avanzada. Además, podrían invocarse programas de financiación autonómica o estatal que complementen los fondos europeos, ofreciendo respaldo adicional en la transición hacia sistemas más sostenibles.

La digitalización del sistema no solo mejoraría la transparencia en la gestión de los datos, sino que también reduciría la carga administrativa, al automatizar procesos de recolección y facturación. Además, proporcionaría a los municipios datos valiosos para la planificación a largo plazo, permitiéndoles adaptar sus políticas de residuos de manera más eficiente y ajustada a la realidad local. Esto no solo contribuiría a una mayor equidad en la aplicación de las tarifas, sino que también ayudaría a reducir los costes operativos a largo plazo.

La optimización de rutas, la automatización de procesos administrativos y la facturación más precisa no solo permiten reducir los costes operativos, sino que también minimizan errores y desperdicios en la gestión de residuos, contribuyendo a una gestión más sostenible y rentable del sistema PxG.

5.5. Perspectivas futuras en la gestión de residuos municipales

De cara al futuro, las exigencias normativas en materia de residuos continuarán aumentando a medida que la Unión Europea avance hacia un modelo de economía circular más estricto. Esto incluirá metas más ambiciosas en cuanto a tasas de reciclaje, reducción de residuos no reciclables y eliminación gradual de ciertos materiales. España deberá adaptar su legislación y su sistema de gestión de residuos de forma continua para cumplir con estas directrices y asegurar una gestión sostenible y eficiente de los residuos municipales (De la Varga Pastor, 2020).

Uno de los principales retos será reducir la cantidad de residuos no reciclables y promover un mayor reciclaje y reutilización de materiales. Para lograrlo, será fundamental involucrar tanto a la ciudadanía como a las empresas en el proceso, mediante incentivos económicos, campañas educativas y regulaciones más estrictas que fomenten comportamientos más sostenibles. Esto incluye medidas como la promoción del ecodiseño, que anima a las empresas a fabricar productos más fáciles de reciclar, y programas de concienciación para los ciudadanos sobre la separación de residuos en origen (Puig Ventosa, 2008).

Además, la colaboración internacional en la adopción de buenas prácticas y tecnologías innovadoras será clave para mejorar la eficiencia del sistema español de gestión de residuos. Países como Suecia y Alemania, que han desarrollado sistemas avanzados de reciclaje y valorización de residuos, podrían servir de ejemplo para la implementación de tecnologías como la incineración con recuperación energética o la gestión de biorresiduos para la producción de biogás. Estas tecnologías no solo mejoran la eficiencia operativa, sino que también contribuyen a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (Torretta *et al.*, 2017).

6. CONCLUSIONES

La implementación del sistema de pago por generación (PxG), introducido por la Ley 7/2022, presenta importantes desafíos técnicos, normativos y financieros, especialmente para los municipios de menor población. Sin embargo, estas dificultades también abren una oportunidad para evolucionar hacia un modelo de gestión de residuos más eficiente y sostenible, en línea con los objetivos de economía circular promovidos por la Unión Europea. Aun así, es importante reconocer que la introducción de esta tasa o su equivalente no resolverá las deficiencias estructurales que persisten en el sistema de gestión de residuos en España, señaladas por la Comisión en los informes de alerta temprana²⁵, cuyo objetivo es ayudar a los Estados miembros de la Unión Europea en riesgo de no alcanzar ciertos objetivos de gestión de residuos. Según el mismo informe, España enfrenta un riesgo importante de no cumplir con las metas de reciclado del 55 % para residuos municipales en 2025 ni con el objetivo de reducir el uso de vertederos al 10 % para 2035.

Estas carencias se deben, en gran medida, a la falta de una planificación decidida y coordinada entre Administraciones, que a menudo actúan de manera independiente y desarticulada. Además, el informe de 2023 identifica la limitada infraestructura de recogida y tratamiento de biorresiduos y una dependencia excesiva de los vertederos como factores clave que limitan los avances de España en esta área.

²⁵ Véase nota 3.

No puede pasarse por alto que una proporción significativa de municipios se opone firmemente a la tasa, refiriéndose a ella como un «tasazo de basura». Por otro lado, la Federación Española de Municipios y Provincias²⁶ ha adoptado un acuerdo unánime en el que se exige una reforma de la Ley que la regula, en aspectos que coinciden ampliamente con el análisis presentado. Esta oposición manifiesta, junto con la solicitud de reforma, representa un obstáculo significativo que no solo dificulta la implementación de la tasa, sino que también desvirtúa su propósito y compromete la consecución de los objetivos medioambientales planteados por la Unión Europea.

El análisis de las ordenanzas aprobadas o en proceso de tramitación revela que la configuración actual de la tasa no garantiza un avance efectivo hacia los objetivos medioambientales establecidos por la Unión Europea. En la mayoría de los casos, la tasa carece de mecanismos que promuevan en hogares y empresas la optimización de la separación y gestión de residuos mediante una reducción proporcional de los pagos, lo que genera un desincentivo para la adopción de prácticas sostenibles. Además, los resultados del análisis nos sugieren que un porcentaje significativo de municipios podría aplicar esta herramienta con objetivos predominantemente recaudatorios, apartándose de su propósito ambiental y utilizando el marco normativo principalmente para aparentar el cumplimiento formal de la normativa vigente.

6.1. Propuestas clave para mejorar la implementación

Para abordar los desafíos técnicos, normativos y financieros identificados en este análisis, se plantean las siguientes propuestas clave, orientadas a facilitar la implementación del sistema de pago por generación (PxG) y a asegurar una transición sostenible para todos los municipios:

Ampliación del plazo de adaptación

Otorgar más tiempo a los municipios, especialmente a los más pequeños, para realizar inversiones en tecnología, infraestructura y recursos operativos sin comprometer su estabilidad financiera.

Reforma de la obsoleta legislación de haciendas locales

Es imprescindible una actualización profunda de este marco normativo para flexibilizar la gestión de recursos asociados a la tasa, permitiendo su alineación con los objetivos medioambientales, económicos y de equidad territorial.

Apoyo técnico y financiero a municipios con menos recursos

Establecer mecanismos de compensación mediante fondos estatales, europeos y programas de colaboración intermunicipal que garanticen la sostenibilidad económica de las entidades locales más vulnerables.

Conversión de la tasa en un impuesto o un gravamen sobre uno existente

Valorar la posibilidad de transformar la tasa en una figura tributaria que ofrezca mayor flexibilidad financiera, reduciendo la carga administrativa y permitiendo destinar ingresos a inversiones medioambientales y mejoras en la infraestructura de gestión de residuos.

Implementación de un modelo estandarizado de contabilidad de costes

Crear un modelo homogéneo que permita a los municipios calcular con precisión los costes asociados al servicio de gestión de residuos. Este modelo facilitaría la elaboración de estudios técnico-económicos, asegurando una planificación más transparente y eficiente. Además, reduciría la carga administrativa y contribuiría a la sostenibilidad financiera del sistema.

²⁶ Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) (2024). *Declaración institucional de la FEMP solicitando la reforma de la Ley de Economía Circular*. Recuperado de <https://www.femp.es/sites/default/files/multimedia/Declaraci%C3%B3n%20institucional%20Ley%20Residuos-Suelos%20Contaminados-Econom%C3%ADa%20Circular.pdf>

Incorporación de tecnologías avanzadas y digitalización

Fomentar el uso de contenedores inteligentes, sistemas de pago por peso y herramientas digitales para optimizar los costes operativos, garantizar transparencia y promover la eficiencia en la gestión de residuos.

Mejora de la coordinación interadministrativa

Promover una mayor colaboración entre los distintos niveles de Administración -central, autonómica y local- para garantizar una planificación integrada y reducir disparidades en la implementación de políticas de gestión de residuos. Tal como señala la Comisión Europea en su informe de 2018, las desigualdades entre comunidades autónomas han sido uno de los principales factores que han limitado el progreso de España en esta materia.

Campañas de sensibilización y educación ciudadana

Asegurar que los contribuyentes comprendan los objetivos del sistema PxG y los beneficios asociados, incentivando la participación activa y el cumplimiento de las normativas.

Estas propuestas, en conjunto, buscan transformar los retos actuales en oportunidades para avanzar hacia una gestión de residuos más eficiente, equitativa y sostenible, alineada con los objetivos de la economía circular y las directivas europeas.

6.2. Reflexiones sobre el futuro de la gestión de residuos en España

El futuro de la gestión de residuos en España dependerá en gran medida de la capacidad de adaptación a nuevas tecnologías, que permitirán digitalizar y monitorizar los sistemas de recolección, optimizando los recursos y mejorando la transparencia en la gestión. Sin embargo, estos avances técnicos deben complementarse con una fuerte sensibilización y educación ciudadana, ya que el comportamiento de los ciudadanos y las empresas será clave para reducir la generación de residuos desde su origen.

Además, será fundamental fomentar la colaboración intermunicipal y la creación de consorcios que permitan a los municipios compartir infraestructuras y recursos, reduciendo los costes operativos y mejorando la sostenibilidad a largo plazo (Puig Ventosa, 2008). Esta colaboración también puede extenderse a nivel internacional, permitiendo a España aprender de las experiencias exitosas de otros países que ya han implementado sistemas de pago por generación de forma eficaz (Torretta *et al.*, 2017).

En este sentido, como ha señalado la Comisión²⁷, algunos municipios españoles han comenzado a implementar buenas prácticas en sistemas de pago por generación (PxG) que pueden servir de referencia para una implementación más amplia en el futuro:

- *Zaldivia* (Guipúzcoa). Utiliza un sistema de contenedores de diferentes tamaños, adaptado a cada fracción de residuos. Este enfoque permite ajustar el volumen de recolección según las necesidades de cada hogar o comercio, facilitando la separación en origen y promoviendo una mayor participación ciudadana.
- *Esporles* (Mallorca). Este municipio ha adoptado un modelo de tarificación basado en la compra de bolsas de residuos adicionales, lo que incentiva a los ciudadanos a reducir la cantidad de residuos generados. Este enfoque también ayuda a financiar el sistema sin depender exclusivamente de la Administración central.
- *Argentona* (Barcelona). Con un sistema de pago por bolsa, el municipio establece tarifas más altas para aquellos que generan mayores cantidades de residuos, incentivando así la separación en origen y la reducción de residuos. Este enfoque es aplicable tanto a residuos domésticos como comerciales, lo que lo hace efectivo en diferentes contextos.
- *Provincia de Castellón*. Las asociaciones de municipios aplican una reducción de la tasa supramunicipal para los residuos tratados en puntos limpios, lo que incentiva a los ciudadanos a utilizar estos centros de manera correcta y alivia la carga sobre el sistema de recogida general.

²⁷ Véase nota 3.

Finalmente, es crucial seguir promoviendo la educación y sensibilización ciudadana en torno a la gestión de residuos. Sin un cambio de actitud por parte de los ciudadanos y las empresas, las medidas normativas y técnicas no serán suficientes para alcanzar los objetivos de reducción de residuos y reciclaje establecidos por la Unión Europea (Puig Ventosa, 2008). Estas buenas prácticas demuestran cómo el futuro de la gestión de residuos en España puede avanzar hacia un modelo más equitativo, eficiente y ambientalmente responsable.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez Menéndez, E. (2024). El nuevo régimen jurídico de las tasas en materia de residuos. *Cuadernos de Derecho Local*, (65), 159-197. <https://doi.org/10.61521/cuadernosderecholocal.65.981>
- Alzamora, B. R. y Barros, R. T. V. (2020). Review of municipal waste management charging methods in different countries. *Waste Management*, (115), 47-55. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.07.020>
- Batlle, I. y Puig, I. (2024). La encrucijada de los municipios para transformar la gestión de residuos. *Equipamiento y Servicios Municipales*, (209). <https://www.eysmunicipales.es/articulos/la-encrucijada-de-los-municipios-para-transformar-la-gestion-de-residuos>
- Batllevell, M. y Hanf, K. (2008). The fairness of PAYT systems: Some guidelines for decision-makers. *Waste Management*, 28(12), 2793-2800. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.02.031>
- Bel, G. y Gradus, R. (2016). Effects of unit-based pricing on household waste collection demand: A meta-regression analysis. *Resource and Energy Economics*, (44), 169-182. <https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2016.03.003>
- Carrasco Díaz, D., Buendía Carrillo, D. y Llorente Muñoz, V. (2016). Síntesis y análisis del coste efectivo de los servicios públicos. *Auditoría Pública*, (67), 39-49. <https://asocex.es/sintesis-y-analisis-del-coste-efectivo-de-los-servicios-publicos/>
- Castells Rey, I. y Pellicer García, P. (2024). *Las tasas de residuos en España 2023*. Fundació ENT. https://www.fiscalidadresiduos.org/wp-content/uploads/2023/11/Tasas_2023.pdf
- Dahlén, L. y Lagerkvist, A. (2010). Pay as you throw: Strengths and weaknesses of weight-based billing in household waste collection systems in Sweden. *Waste Management*, 30(1), 23-31. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2009.09.022>
- De la Varga Pastor, A. (2020). La incorporación de la economía circular en la legislación estatal de residuos a raíz de la Directiva (UE) 2018/851. *Actualidad Jurídica Ambiental*, 102(2), 176-203. https://www.actualidadjuridicaambiental.com/wp-content/uploads/2020/06/2020_06_Suplemento-102-2-Junio.pdf#page=177
- Dijkgraaf, E. y Gradus, R. H. J. M. (2004). Cost savings in unit-based pricing of household waste: The case of the Netherlands. *Resource and Energy Economics*, 26(4), 353-371. <https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2004.01.001>
- Elia, V., Gnoni, M. G. y Tornese, F. (2015). Designing Pay-As-You-Throw schemes in municipal waste management services: A holistic approach. *Waste Management*, (44), 188-195. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.07.040>
- García Carretero, B. (2019). La fiscalidad ambiental en materia de residuos en el nuevo marco de una economía circular. *Crónica Tributaria*, (170), 31-68. <https://cronicatributaria.ief.es/ief/ct/index.php/cronica-tributaria/article/view/224>
- García Martínez, A. (2024). La tasa por la recogida de residuos sólidos urbanos en Italia. *Tributos Locales*, (170), 273-300.
- García-Moncó Martínez, A. (2025). La necesaria constitucionalización de la fiscalidad medioambiental: el principio de «quien contamina, paga», elaboración de una teoría general. En I. Merino Jara (dir.), *Fiscalidad medioambiental* (pp. 161-190). Aranzadi La Ley.
- García-Torres Fernández, M. J. (2024). Análisis del nuevo gravamen sobre el servicio de gestión de residuos. *En Nuevos gravámenes. Monográfico Nueva Fiscalidad* (pp. 165-196). Dykinson. <https://doi.org/10.14679/2896>
- Gomar Sánchez, J. I. (2022). La tasa de residuos locales: observaciones y problemática. *Tributos Locales*, (159), 91-117.
- González-González, J. M. y García-Fénix, M. J. (2020). La implantación del coste efectivo en las entidades locales españolas: Análisis del trabajo institucional en un estudio de caso. *Revista de Contabilidad*, 23(1), 75-90. <https://doi.org/10.6018/rcsar.369351>
- Herrera Molina, P. M. (2021). Incidencia de la futura ley de residuos sobre las tasas y tarifas locales. *Tributos Locales*, (152), 13-41.
- Herrera Molina, P. M. (2024). Comentario al informe consensuado sobre las tasas y tarifas de residuos. *Tributos Locales*, (170), 163-185.
- Kirchherr, J., Reike, D. y Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, (127), 221-232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- López Rodríguez, M. I. (2025). Tratamiento fiscal de los residuos sólidos en España. En I. Merino Jara (dir.), *Fiscalidad medioambiental* (pp. 827-884). Aranzadi La Ley.
- Messina, G., Tomasi, A., Ivaldi, G. y Vidoli, F. (2023). «Pay as you own» or «pay as you throw»? A counterfactual evaluation of alternative financing schemes for waste services. *Journal of Cleaner Production*, (412), artículo 137363. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137363>

- Molinos-Senante, M. y Sala-Garrido, R. (2015). The impact of privatization approaches on the productivity growth of the water industry: A case study of Chile. *Environmental Science & Policy*, (50), 166-179. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.02.015>
- Mota Sánchez, E. y Medrano García, M. L. (2015). Costes efectivos de los servicios públicos. En F. García Rubio (coord.), *Análisis y repercusiones de la reforma local sobre la organización, competencias y servicios de las entidades locales* (pp. 225-260). Instituto Nacional de Administración Pública.
- Nogueira López, A. (2021). Intervención pública y límites del mercado en la transición a la economía circular. En A. Nogueira López y X. Vence Deza (dirs.), *Redondear la economía circular: del discurso oficial a las políticas necesarias* (pp. 97-132). Thomson Reuters Aranzadi.
- Patón García, G. (2024). Análisis de los modelos de determinación de la cuota en la tasa local sobre residuos: hacia una evaluación de los consumos responsables. *Tributos Locales*, (170), 186-209.
- Patón García, G. (2025). La transición hacia una economía circular mediante la implantación de tasas locales de pago por generación. En I. Merino Jara (dir.), *Fiscalidad medioambiental* (pp. 1031-1058). Aranzadi La Ley.
- Patón García, G. y Puig Ventosa, I. (2024). Estudio del marco jurídico de las ordenanzas fiscales locales para la gestión de los residuos. *Revista Catalana de Dret Ambiental*, 15(2), 1-34. <https://doi.org/10.17345/rcda4064>
- Pernas García, J. y Sánchez González, J. (2024). Hacia una gestión local estratégica de los residuos municipales: los programas locales de prevención y gestión y su interrelación con los instrumentos jurídicos de la Ley 7/2022. *Cuadernos de Derecho Local*, (65), 75-127. <https://doi.org/10.61521/cuadernosderecholocal.65.976>
- Prieto Martín, C. y Robleda Cabezas, H. (coords.). (2006). *Guía para la implantación de un sistema de costes en la Administración Local*. Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP). http://costes.femp.es/Guia_Implant.pdf
- Puig-Ventosa, I. (2008). Charging systems and PAYT experiences for waste management in Spain. *Waste Management*, 28(12), 2767-2771. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.03.029>
- Puig Ventosa, I. y Calaf Forn, M. (2024). Tendencias en las tasas de residuos por generación. *Tributos Locales*, (170), 258-272.
- Puig-Ventosa, I. y Sastre Sanz, S. (2017). An exploration into municipal waste charges for environmental management at local level: The case of Spain. *Waste Management and Research*, 35(11), 1159-1167. <https://doi.org/10.1177/0734242X17727067>
- Romano, G. y Masserini, L. (2023). Pay-as-you-throw tariff and sustainable urban waste management: An empirical analysis of relevant effects. *Journal of Environmental Management*, (347), artículo 119211. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.119211>
- Ruiz Garijo, M. (2023). Cuenta atrás para el establecimiento de gravámenes por el servicio de gestión de residuos municipales (pay as you throw). *Tributos Locales*, (165), 11-34.
- Santodomingo González, Á. L. (2024). El informe económico-financiero en la Ley de Residuos. *Crónica Tributaria*, 3(192), 151-183. <https://doi.org/10.47092/CT.24.3.5>
- Torretta, V., Ferronato, N., Katsoyiannis, I. A., Tolkou, A. K. y Airoldi, M. (2017). Novel and conventional technologies for landfill leachates treatment: A review. *Sustainability*, 9(1). <https://doi.org/10.3390/su9010009>
- Xevgenos, D., Papadaskalopoulou, C., Panaretou, V., Moustakas, K. y Malamis, D. (2015). Success stories for recycling of MSW at municipal level: A review. *Waste and Biomass Valorization*, (6), 657-684. <https://doi.org/10.1007/s12649-015-9389-9>