



Doi: <https://doi.org/10.17398/2695-7728.40.243>

*LA EXPERIENCIA PROMEDIO: UN MODELO DE GESTIÓN PARA LA
REDUCCIÓN DEL VERTIDO ILEGAL¹*

*THE PROMEDIO EXPERIENCE: A MANAGEMENT MODEL FOR
THE REDUCTION OF ILLEGAL DUMPING*

SARA M^a MARCHENA GALÁN

LOREA ARENAS GARCÍA

Universidad de Extremadura

Recibido: 30/10/2024 Aceptado: 20/11/2024

RESUMEN

Los vertidos ilegales constituyen un problema medioambiental presente en la mayoría de los municipios de la geografía española. Los desafíos que plantea su adecuada prevención, control y gestión implican la colaboración activa entre una diversidad de actores e instituciones. En este trabajo se analiza la experiencia del programa PROMEDIO, iniciativa impulsada por la Diputación de Badajoz (España) para mejorar la recogida y el tratamiento de los residuos de construcción y demolición y su impacto en 57 localidades de la provincia de Badajoz.

Palabras clave: Vertido ilegal, gestión de residuos, PROMEDIO, RCD, Criminología verde.

¹ Este estudio es fruto del proyecto “Teledetección y análisis ambiental de vertederos ilegales” (IB20050-2021/2024), financiado por la Junta de Extremadura y el Fondo de Desarrollo Regional (FEDER) con 103.447 euros. Agradecemos la labor, compromiso y colaboración de los agentes clave y del equipo técnico del proyecto.

ABSTRACT

Illegal dumping constitutes an environmental issue present in most municipalities across Spanish geography. The challenges its proper prevention, control, and management present necessitate active collaboration among a diverse array of actors and institutions. This paper analyzes the experience of the PROMEDIO program, an initiative driven by the Provincial Council of Badajoz (Spain) to improve the management and treatment of construction and demolition waste and its impact on 57 localities in the province of Badajoz.

Keywords: Illegal dumping, waste management, PROMEDIO, C&DW, Green Criminology.

Sumario: I. Introducción, II. La relación de la gestión del residuo con el vertido ilegal, III. PROMEDIO, IV. Objetivos y metodología, V. Resultados, V.1. Características de los municipios PROMEDIO y su relación con el vertido ilegal, V.2. Las percepciones de los agentes clave, VI. Conclusión, VII. Referencias bibliográficas..

I. INTRODUCCIÓN

El vertido ilegal es actualmente uno de los principales retos de la Criminología verde² dadas sus graves consecuencias para la salud y el medio ambiente³, así como por la complejidad que conlleva la comisión de esta fenomenología criminal. Por vertido ilegal se entiende el desecho de sustancias u objetos, cualquiera que sea su tipo, en lugares públicos o privados no autorizados, limitando su reciclaje, recuperación o eliminación⁴.

² La Criminología verde estudia el conjunto de daños contra el medio ambiente, analizando los factores y contextos que los producen o los promueven, así como sus causas y consecuencias. Es una rama de la criminología que reflexiona sobre cómo los cuerpos normativos, los sistemas de justicia, los sujetos y los colectivos responden, o deberían responder, a este tipo de daños (BRISMAN, Avi, SOUTH, Nigel, WHITE, Rob, *Environmental Crime and Social Conflict. Contemporary and Emerging Issues*, 2015, London, Routledge, p. 344; WHITE, Rob, GRAHAM, Hannah, «Greening Justice: Examining the Interfaces of Criminal, Social and Ecological Justice», en *British Journal of Criminology*, número 55, pp. 845-865).

³ SENIOR, Kathryn., MAZZA, Alfredo, «Italian “Triangle of death” linked to waste crisis» en *The Lancet Oncology*, 2004, número 5, volume 12, p.710; TRIASSI, Maria, *et al.*, «Environmental Pollution from Illegal Waste Disposal and Health Effects: A Review on the “Triangle of Death” », *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2012, número 12, volumen 2, pp. 1216-1236.

⁴LU, Weisheng, «Big data analytics to identify illegal construction waste dumping: A Hong Kong study» en *Resources, Conservation & Recycling*, 2018, número 141, p. 264.

La Estrategia Comunitaria de gestión residuos⁵ abordó en 1989 la cuestión del vertido ilegal y sus consecuencias adoptando un marco estratégico para la gestión de los residuos, con el objetivo de ponerle fin al vertido ilegal y apostar por la reutilización, el reciclado, la valorización y, en su caso, la eliminación de los residuos que no puedan ser valorizados o recuperables. Posteriormente, esta jerarquía se plasmó en las correspondientes revisiones de la estrategia en los años 1996 y 1997, estableciendo como objetivo fundamental la reducción de la generación de los residuos y la apuesta por su valorización. De esta manera, la eliminación de los residuos mediante vertido o incineración quedó excluida de los compromisos del Horizonte Europa 2020⁶ y de sus posteriores actualizaciones. Es por ello que los objetivos actuales abogan por una política europea eficiente en el uso de los recursos, la economía circular y el reciclaje, siendo los vertederos el último recurso al que destinar los residuos. En este sentido, España aprobó la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular (en adelante, Ley 7/2022) y aprobó el Plan Estatal Marco de Residuos (PEMAR 2016-2022)⁷.

Sin embargo, a pesar de todo ello, la tasa de residuos reciclados sigue siendo insuficiente y se siguen desconociendo las ubicaciones de los focos de vertidos ilegales y su magnitud. Debido a ello, la Comisión Europea ha denunciado a España ante el Tribunal de Justicia de la Unión Europea (TJUE) por la existencia de, al menos, 195 vertederos ilegales no cerrados, sellados ni restaurados desde el año 2008 que están provocando graves daños al medio ambiente y poniendo en riesgo la salud de la población⁸.

Desde el Ministerio de Interior del Gobierno de España, el vertido de residuos es la infracción administrativa contra el medio ambiente que con más frecuencia se ha producido entre los años 2010 y 2019⁹, constituyendo en torno al 20% del total de las infracciones contra el medio ambiente. En este sentido, la Fiscalía General del Estado llamó la atención sobre el alto número de vertederos

⁵ Resolución del Consejo de 7 de mayo de 1990.

⁶ Más información: <https://www.horizonteeuropa.es/antecedentes-programas/h2020> [Consultado 15.15.2024].

⁷ Este Plan contiene una estrategia de carácter general de la política de los residuos, las orientaciones y cómo deben ser los planes autonómicos en esta materia.

⁸ Véase el comunicado de prensa de la Comisión Europea: La Comisión ha decidido llevar a España ante el Tribunal de Justicia de la Unión Europea por no haber aplicado los requisitos de gestión de residuos”, en Bruselas a 7 de febrero de 2024: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_24_266

⁹ Tal y como indican los Anuarios Estadísticos del Ministerio de Interior desde los años 2009 a 2022. Disponibles para su consulta en: <https://www.interior.gob.es/opencms/es/archivos-y-documentacion/documentacion-y-publicaciones/anuarios-y-estadisticas/> [Consultado 15.15.2024].

y la gran cantidad de incendios forestales procedentes de las plantas y las instalaciones de tratamiento y gestión de residuos¹⁰.

Por su parte, las organizaciones ecologistas trabajan para localizar vertidos ilegales, desarrollando herramientas como el “Mapa interactivo de vertidos de la Comunidad de Madrid”, gracias al cual se localizaron casi 300 puntos de vertido de residuos de enseres domésticos, residuos sólidos peligrosos como el amianto y residuos de construcción y demolición (en adelante, RCD) únicamente en los municipios de Alcorcón y Móstoles. Las zonas en las que se suelen encontrar son lugares de fácil acceso vía carretera y con poca o ninguna vigilancia, como pueden ser cunetas de caminos, las zonas colindantes a polígonos industriales, la periferia de las ciudades, zonas de campo, cerca de ríos, bosques, etc. Se suelen encontrar dispersos por los caminos, y cuando es recurrente, empiezan a formar montículos cada vez más extensos con un alto impacto visual.

Otros estudios hacen referencia a la existencia de hasta 1700 puntos de vertidos incontrolados en Andalucía¹¹ y 439 en las Islas Canarias¹², siendo el 93,18% de ellos visibles a menos de 500 metros de cualquier camino rural, y constituyendo el 60% del total residuos procedentes de la construcción y la demolición¹³. En el caso de Extremadura, al igual que en otras zonas de España, la presencia de estos residuos es muy habitual en campos, caminos y cunetas, siendo así que en 2015 la Comisión Europea informó a España de la existencia de 133 vertederos ilegales de residuos inertes en Extremadura¹⁴. Ello dio lugar a la creación del Plan Integrado de Residuos de Extremadura (PIREX) para el

¹⁰ Véase la Memoria de la Fiscalía del año 2020 en materia de medio ambiente: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/ceneam/grupos-de-trabajo-y-seminarios/fiscalias-de-medio-ambiente/memoria2020fiscaliacoordinadorademedioambiente_tcm30-537060.pdf

¹¹ FERNÁNDEZ-JURADO, José A., GONZÁLEZ-ALMENDROS, Carmen M^a., SABARIEGO-RIVERO, Sebastián, «Vertederos ilegales», en *Boletín Criminológico*, 1995, número 1, volumen 16, pp. 1-4; JORDÁ-BORRELL, Rosa, et al., «Factor analysis and geographic information system for determining probability areas of presence of illegal landfills», en *Ecological Indicators*, 2014, número 37, volumen, 1, pp. 151-160; LUCENDO-MONEDERO, Ángel Luis, JORDÁ-BORRELL, Rosa, y RUIZ-RODRÍGUEZ, Francisca, «Predictive model for areas with illegal landfills using logistic regression» en *Journal of Environmental Planning and Management*, 2015, número 58, volumen 7, pp. 1309-1325; NAVARRO, Joan., et al., «Feathered detectives: real-time GPS tracking of scavenging gulls pinpoints illegal waste dumping» en *PLoS One*, 2016, número 11, volumen 7.

¹² QUESADA RUIZ, Lorenzo Carlos, RODRÍGUEZ-GALLIANO, Víctor Francisco, y JORDÁ BORRELL, Rosa, «Identifying the main physical and socioeconomic drivers of illegal landfills in the Canary Islands» en *Waste Management & Research*, 2018, número 36, volumen 11, pp. 1049-1060.

¹³ JORDÁ-BORRELL, Rosa, et al., *Ob. Cit.*, p. 158.

¹⁴ La herramienta de comunicación fue la remisión una carta de emplazamiento sobre la Infracción nº 2015/2192. Disponible para consulta en: https://contrataciondelestado.es/wps/wcm/connect/PLACE_es/Site/area/docAccCmpnt?srv=cmpnt&cmpntname=GetDocumentsById&source=library&DocumentIdParam=665cabe9-4500-48cb-a3fd-31626ed961cf [Consultado 15.15.2024].

periodo 2016-2022, siendo el actual para 2023-2030, que exponen la especial problemática con los RCD. Los RCD son residuos inertes que se generan en una obra de construcción o de demolición, provenientes habitualmente de obras menores de construcción y reparación domiciliaria. Están regulados por el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

La problemática de estos residuos en Extremadura promovió hacer uso de las competencias de coordinación de los servicios municipales de las Diputaciones Provinciales de acuerdo con el artículo 36 de la Ley 7/1985, de 2 de abril, de Bases del Régimen Local actuar desde el marco provincial, firmándose el 25 de abril de 2014 el primer Convenio Interadministrativo de Colaboración entre la Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Energía, la Diputación Provincial de Cáceres y la Diputación Provincial de Badajoz, para la detección y evaluación de zonas degradadas por el vertido de RCD y su posterior sellado y recuperación ambiental. Así, en la provincia de Cáceres se desarrollaron dos planes que dieron lugar a la clausura de 49 vertederos ilegales, el establecimiento de 26 plantas de reciclaje de carácter fijo y móvil y puntos limpios repartidos por toda la provincia y con un modelo de gestión planificado¹⁵. En la provincia de Badajoz, la problemática del vertido ilegal ha sido aún mayor, concentrándose la mayor parte de las denuncias del Servicio de Protección de la Naturaleza de la Guardia Civil (SEPRONA) en los municipios de Don Benito, Guareña, Lobón y Villanueva de la Serena. En consecuencia, se impulsó el Consorcio de Gestión Medioambiental de la Diputación de Badajoz, denominado PROMEDIO, el cual se configura como un sistema de recogida de RCD público y gratuito implementado en 73 municipios de Badajoz. El mismo ha estado operativo entre los años 2017 y 2022. En este artículo planteamos la hipótesis de que dicho programa (pionero en la región) haya tenido un impacto en el número de denuncias durante los años que estuvo operativo, ya que, tal y como se explica a continuación, la evidencia científica en la materia afirma que existe una relación entre el modelo de gestión del residuo y la presencia o ausencia del vertido ilegal.

¹⁵ MARCHENA GALÁN, Sara M^a, «El proceso de gestión del residuo sólido y relación con el vertido ilegal» en *Escombreras ilegales en Extremadura. Un análisis criminológico* (Coord. Lorea Arenas), edit. Tirant Lo Blanch, 2024, pp. 267-302.

II. LA RELACIÓN DE LA GESTIÓN DEL RESIDUO CON EL VERTIDO ILEGAL

Desde la Criminología se han identificado algunos de los factores que influyen en la comisión del vertido ilegal, y que actúan en lo que denominamos el proceso de gestión de residuos. La Ley 7/2022 define la gestión de residuos como “la recogida, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la clasificación y otras operaciones previas; así como la vigilancia de estas operaciones y el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos”. Es así que la gestión de los residuos es una de las claves para la prevención del vertido ilegal, siendo el modelo de gestión utilizado imprescindible para abordar las principales causas y así garantizar su eficacia.

En este sentido, se ha analizado que durante el proceso de gestión de los residuos intervienen diversos sujetos que tienen que tomar decisiones que van a influir en la realización del vertido o no, y en las que influyen cuestiones como las alternativas de depósito de residuos como instalaciones, su cercanía, y también su coste. De esta manera, el vertido sigue siendo, en ocasiones, una de las maneras más fáciles y baratas de eliminación de los residuos¹⁶.

A su vez, se ha determinado que los residuos de construcción y demolición producidos en las obras menores¹⁷ representan el mayor porcentaje de residuos generados. Ello se debe que estas obras están sometidas a un menor control dadas sus características, suponiendo a su vez, un gran número de vertidos ilegales en las zonas periurbanas de los municipios, como ocurre en el caso de Extremadura. En este sentido, el Decreto 20/2011, de 25 de febrero, por el que se establece el régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los RCD en la comunidad autónoma de Extremadura (en adelante, Decreto 20/2011) establece la competencia para la gestión de los RCD procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en los ayuntamientos, y delegadamente en las mancomunidades integrales¹⁸.

En este sentido, son múltiples las medidas que se pueden tomar para

¹⁶ SLAVIK, Jan, PAVEL, Jan, «Do the variable charges really increase the effectiveness and economy of waste management? A case study of the Czech Republic» en *Resources, Conservation and Recycling*, 2013, número 70, pp. 68-77.

¹⁷ El artículo 1.c) del Decreto 205/2003, de 16 de diciembre, por el que se regula la memoria habilitante a efectos de la licencia de obras en Extremadura define la obra menor como aquella que se caracteriza por su escasa entidad, sencillez constructiva y pequeña cuantía y, por tanto, no requieren de proyecto técnico ni memoria habilitante

¹⁸ Véase el artículo 3 Decreto 20/2011, de 25 de febrero, por el que establece el régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

prevenir y controlar el vertido ilegal con el objetivo de influir en la toma de decisiones de los sujetos implicados en el proceso de gestión de residuos. Estas medidas pueden ser económicas, logísticas, y de concienciación medioambiental y ciudadana¹⁹.

Las *medidas económicas* implican establecer una cantidad dineraria como tasa, garantía o sanciones. Entre las tasas podemos diferenciar entre el sistema de tasas fijas, consistentes en un importe cerrado independientemente del residuo, como son las “tasas solidarias”, o el de tasas variables, que atienden al tipo de residuo, la cantidad u otras características. En los últimos años se ha apostado por el tipo variable dado que promueve una mayor implicación de quien genera el residuo en su clasificación y separación²⁰. Esta participación del sujeto que genera los residuos ya es una obligación en España, dado que la ya citada Ley 7/2022 contempla el deber de los productores iniciales o de los poseedores de residuos domésticos a separar los residuos en origen y atender a lo indicado en las ordenanzas municipales en materia de gestión de residuos²¹. Esta ley también regula todos los entes locales que deben regular una tasa o prestación patrimonial de carácter público que permita el tratamiento de los residuos, entre otras cuestiones²².

Una de las medidas estrella de tipo económico es el establecimiento de una fianza que se deposita previamente a la ejecución de la obra y que se recupera únicamente en el caso de que, efectivamente, se haya cumplido con la obligación de trasladar los residuos al lugar que corresponde, esto es, los puntos de destino habilitados para ello. En España, la fianza se incorporó al ordenamiento jurídico mediante el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, que establece la necesaria incorporación de la misma en las CCAA en cuantía suficiente²³. Como resultado de ello, en Extremadura, el Decreto 20/2011 estableció la solicitud de

¹⁹ MARCHENA GALÁN, Sara M^a, *Ob. Cit.*

²⁰ FULLERTON, Don., KINNAMAN, Thomas, «Household responses to pricing garbage by the bag» en *American Economic Review*, 1996, número 86, volumen 4, pp. 971–984; MIRANDA, Marie Lynn, BAUER Scott. D., ALDY, Joseph. E., *Unit pricing programs for residential municipal solid waste: an assessment of the literature*, edit. Duke University, Durnham, 1996.

²¹ Véase el artículo 20.3 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

²² Véase el artículo 11.3 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

²³ Véase el artículo 6.2 Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

fianza por parte de los entes locales²⁴, de manera que cada municipio debe tener una ordenanza municipal que contemple esta medida y que determine la cuantía a exigir. Por otro lado, se encuentran las conocidas sanciones. En España, la Ley 7/2022 recoge un régimen sancionador de prácticas como el denominado *littering* (o verter basuras de manera intencionada en donde no corresponde), consistente en la dispersión de basura por cualquier tipo de terreno. Igualmente, las comunidades autónomas y los entes locales disponen de potestad sancionadora. Es así como el decreto extremeño de gestión de residuos expresa que esta potestad va a recaer en las ordenanzas municipales de los entes locales²⁵.

Por su parte, las *medidas logísticas* son aquellos instrumentos dirigidos a que los RCD lleguen a su destino habilitado, de ahí que sean medidas para facilitar la recogida y el traslado. Por un lado, tenemos el denominado “puerta a puerta” mediante el que los ayuntamientos recogen los residuos en los domicilios donde se realizan las obras. Sin embargo, debido al coste que suponen este método, se suele optar por el sistema de los puntos de recogida y de tratamiento, mediante el que se establecen distintos puntos habilitados en el territorio para poder depositar los RCD. La eficacia de este sistema se considera muy alta de acuerdo con aquellos estudios que exponen que uno de los factores principales para que se produzcan vertidos ilegales es la falta de este tipo de instalaciones²⁶.

En Extremadura, el sistema de los puntos de recogida y tratamiento consiste en el establecimiento distintas instalaciones dirigidas a estos fines. En primer lugar, tenemos los puntos limpios, que son instalaciones de recogida de residuos ubicadas en zonas urbanas o periurbanas, donde puede acudir la ciudadanía a depositar sus residuos. En segundo lugar, están los puntos de acopio o bateas, que son un tipo de contenedores igualmente ubicados en los municipios para el almacenaje temporal de RCD hasta su traslado a la planta de transferencia o plantas de RCD. Las plantas de transferencia son emplazamientos habilitados para el depósito de residuos, también de manera temporal, hasta su traslado definitivo a la planta de RCD, que es el destino final de todo residuo.

²⁴ Véase el artículo 7. c) Decreto de 25 de febrero, por el que se establece el régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

²⁵ Véase el artículo 32 del Decreto 20/2011, de 25 de febrero, por el que se establece el régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Extremadura

²⁶ ICHINOSE, Daisuke, YAMAMOTO, Masashi, «On the relationship between the provision of waste management service and illegal dumping», en *Resource and Energy Economics*, 2011, número 33, volumen 1, pp. 79-93.

La garantía de que los residuos pasen por estos puntos y lleguen a la planta final depende de la toma de decisiones que antes indicábamos por parte de los sujetos generadores de los mismos. A su vez, tenemos como parte de las medidas de logística, la existencia de la figura del gestor autorizado o gestor de RCD, que se define como aquella persona física o jurídica que, independientemente de ser o no el productor de los residuos, va a realizar de manera autorizada las operaciones de recogida, almacenamiento, transporte, valorización y/o eliminación de residuos, además de realizar una función de vigilancia²⁷. Para ellos, los gestores deben obtener autorización de la correspondiente comunidad autónoma, en nuestro caso Extremadura, y ser inscritos como tales. Una vez autorizados tendrán la obligación de disponer de un registro de identificación de quienes producen y/o poseen RCD, así como la obra de la que proceden, cada vez que reciban alguna cantidad en sus instalaciones. También deberán expresar los tipos y cantidades que reciben y hacia dónde se dirigen los residuos en el caso de que no sean ellos el punto o destino final²⁸. Uno de los documentos clave entre las medidas logísticas es el certificado de gestión, emitido por los gestores autorizados de RCD, que da fe de la procedencia del residuo, su cantidad y su destino.

Por último, las *medidas de concienciación medioambiental* también son fundamentales, ya que actúan de manera transversal y complementaria a las anteriores. Estas medidas tratan de informar y sensibilizar a la población, las instituciones, las empresas y todos los agentes implicados sobre las nefastas consecuencias del vertido ilegal y la importancia de una buena gestión de los residuos, con el fin de proteger la salud y el medio ambiente.²⁹

III. PROMEDIO

PROMEDIO es el consorcio de gestión medioambiental de la Diputación de Badajoz que trabaja junto con los municipios y mancomunidades de la provincia de Badajoz, estando orientado a la gestión supramunicipal de los servicios

²⁷ Véase el artículo 10 Decreto de 25 de febrero, por el que se establece el régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

²⁸ Véase el artículo 19 Decreto de 25 de febrero, por el que se establece el régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

²⁹ Es por ello que la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, prevé la elaboración de planes de prevención y de campañas de concienciación a nivel estatal, autonómico y municipal.

medioambientales de carácter local. Se encarga fundamentalmente de la gestión del Ciclo Integral del Agua (potabilización, abastecimiento y depuración) y de los residuos, entre ellos los RCD. Su origen se remonta al año 2005 con el objetivo de ayudar a gestionar a los municipios pequeños y medianos de la provincia de Badajoz sus obligaciones en materia de agua y residuos, tales como la gestión del agua potable, el tratamiento de aguas residuales o la recogida de distintos tipos de residuos, teniendo en cuenta las dificultades que afrontaban debido a sus escasos recursos y su pequeño tamaño.

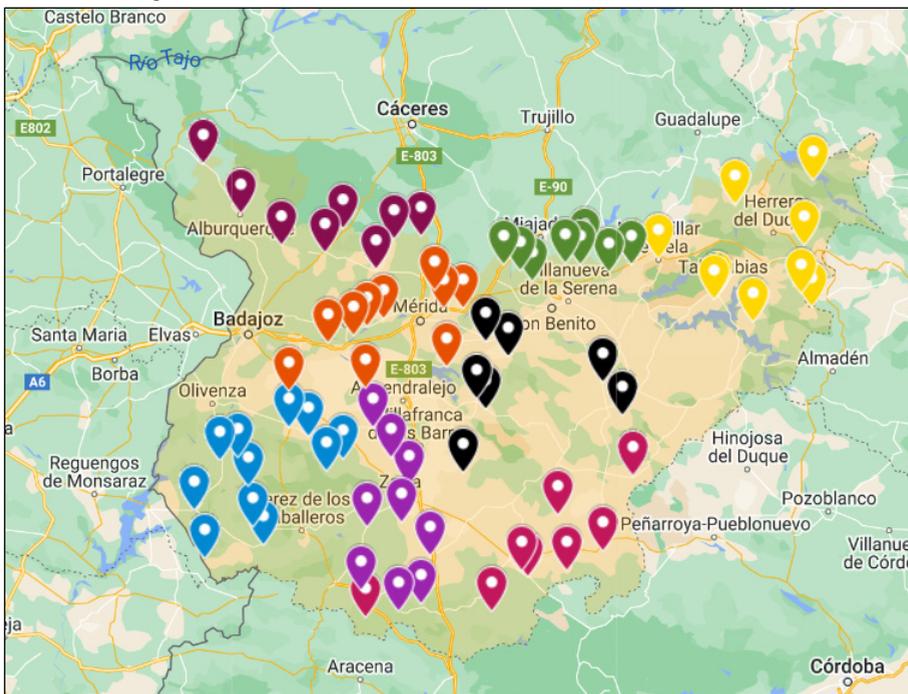
Se considera un organismo referente en la gestión integral del agua y los residuos desde una perspectiva pública, orientada a la satisfacción de todos los grupos de interés y contribuyendo a la conservación del medio ambiente, llevando a cabo su gestión de manera sostenible, profesional y eficaz, y con un precio justo para la ciudadanía.

Entre sus valores destacan la transparencia en los procedimientos administrativos y en el manejo de los fondos públicos, bajo un estricto marco legal y ético; la innovación y mejora continua de los servicios que prestan; la sostenibilidad económica, social y ambiental; un riguroso control técnico y económico de contratos en gestión externalizada de servicios; su compromiso e implicación con grupos de interés; y la educación y sensibilización ambiental, promoviendo la participación social para la conservación del medio ambiente³⁰.

El medio jurídico a través del cual trabaja con las entidades locales son los convenios interadministrativos con las entidades locales, que son las que muestran la voluntad de adherirse o no a los servicios ofertados. Antes de poner en marcha los servicios de gestión de RCD, la mayoría de los municipios disponían de una zona destinada al depósito de estos en las afueras de los núcleos urbanos y en terreno municipal, denominadas coloquialmente como “escombreras” y que constituían vertidos incontrolados, difíciles de reciclar, reutilizar y gestionar. Con la normativa europea, estatal, y el Decreto 20/2011, de 25 de febrero, por el que se estableció el régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los RCD en Extremadura y el Plan PIREX 2009-2015, muchos municipios comenzaron a clausurar las escombreras con el objetivo de cumplir con la normativa en materia de gestión de RCD. Sin embargo, el hecho de que la mayor parte de centros de tratamiento operativos de la provincia de Badajoz fueran de carácter privado y estuvieran ubicados en grandes núcleos de población ha dificultado la

erradicación de los vertidos ilegales, sobre todo del depósito incontrolado de residuos procedentes de obras menores y de reparaciones domiciliarias en las zonas rurales. En esta coyuntura, los ayuntamientos comienzan a demandar ayuda para afrontar el problema, y así aparece el servicio de gestión de RCD de PROMEDIO, que se pone en marcha en 2017, licitándose el primer contrato el 7 de abril de 2018³¹ hasta el 6 de abril de 2022, siendo el contrato de dos años, con prórroga de otros dos al que se llegan a sumar hasta 62 municipios y 8 entidades locales menores³² de la provincia de Badajoz (véase Mapa 1).

Mapa 1. Municipios y entidades locales menores adheridos al servicio de recogida de RCD de PROMEDIO entre los años 2018-2022.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados en la página web de PROMEDIO³³.

³¹ Dicha información puede consultarse en el expediente 591/17 de la Plataforma de Contratación del Sector Público de la Diputación de Badajoz. Disponible en: <https://licitacion.dip-badajoz.es/licitacion/fichaExpte.do?idExpediente=3356> [Consultado 15/15/2024].

³² Barbaño (Montijo), El Torviscal (Don Benito), Gargaligas (Don Benito), Guadajira (Lobón), Hernán Cortés (Don Benito), Palazuelo (Villar de Rena), Valdehornillos (Don Benito) y Vivares (Don Benito).

³³ Véase: <https://promedio.dip-badajoz.es/index.php> [Consultado 15/15/2024].

<ul style="list-style-type: none"> • (8) Alburquerque, Carmonita, Cordobilla de Lácara, La Nava de Santiago, La Roca de la Sierra, San Vicente de Alcántara, Puebla de Obando, Villar del Rey.
<ul style="list-style-type: none"> • (8) Acedera, El Torviscal, Gargaligas, Hernán Cortés, Palazuelo, Valdehornillos, Villar de Rena, Vivares.
<ul style="list-style-type: none"> • (9) Baterno, Esparragosa de Lares, Helechosa de los Montes, Fuenlabrada de los Montes, Navalvillar de Pela, Risco, Tamurejo, Puebla de Alcocer, Valdecaballeros.
<ul style="list-style-type: none"> • (10) Alange, Barbaño, Guadajira, La Albuera, La Garrovilla, Mirandilla, San Pedro de Mérida, Solana de los Barros, Torremayor, Trujillanos.
<ul style="list-style-type: none"> • (7) Esparragosa de la Serena, Guareña, Hinojosa del Valle, Manchita, Palomas, Puebla de la Reina, Quintana de la Serena.
<ul style="list-style-type: none"> • (9) Bodonal de la Sierra, Cabeza la Vaca, Calera de León, Fuente de Cantos, Fuente del Maestre, Medina de las Torres, Valverde de Burguillos, Villalba de los Barros, Los Santos de Maimona.
<ul style="list-style-type: none"> • (11) Alconchel, Almendral, Higuera de Vargas, Nogales, La Parra, Salvatierra de los Barros, Tálaga, Oliva de la Frontera, Valencia del Mombuey, Villanueva del Fresno, Zahínos.
<ul style="list-style-type: none"> • (8) Azuaga, Casas de Reina, Peraleda del Zaucejo, Puebla del Maestre, Maguilla, Reina, Valverde de Llerena, Fuentes de León.

El servicio se lleva a cabo por un conjunto de empresas reconocidas como gestores autorizados por la Junta de Extremadura. Estas empresas, que en el caso de la primera licitación fueron ocho, se reparten los municipios adheridos al servicio en función de la cercanía, y así organizan el servicio de recogida, tal y como se puede observar en la composición de colores del Mapa 1. Las comarcas constituyen en esta organización una unidad territorial de referencia, aunque no se organizan los municipios necesariamente en función de ellas de manera estricta, ya que en el conjunto de municipios asignados a una determinada empresa puede haber municipios de comarcas diferentes, aunque evidentemente, colindantes. De esta manera, establecen bateas en los municipios que les corresponden, recomendando ubicarlas en lugares céntricos, con facilidad de acceso para la ciudadanía y con vigilancia. La ubicación de estos corresponde a los ayuntamientos que habitualmente las disponen al lado de los puntos limpios con la vigilancia de personal técnico municipal y con un horario delimitado. Cuando las bateas se llenan, los ayuntamientos dan el aviso a PROMEDIO, que hace de intermediario entre los ayuntamientos y las empresas, procediendo a la retirada en un plazo máximo de 72 horas. En el momento del depósito se rellena un documento de control y seguimiento en el que se inscribe la cantidad de residuo depositada, el carácter de residuo y la obra de la que procede. En este sentido, el número de recogidas de bateas a las que los ayuntamientos tienen derecho es de un mínimo de doce al año para entes de mil habitantes o menos, pudiendo incrementarse en una recogida por un millar más de habitantes. Con relación a los medios de los que disponen las empresas hay un total de 65 vehículos de los cuales 61 son camiones recolectores y 4 hidrolimpiadoras.

En cuanto al coste hay que tener en cuenta que el servicio nace con el objetivo de fomentar entre la ciudadanía el reciclaje de los RCD en lugares autorizados, de manera que se entendió que era necesario un impulso económico desde la Administración Pública. El coste del reciclaje es uno de los factores que influyen a la hora de llevarlo a la práctica por parte de la población. Es así que se planteó un sistema de subvención inicial por parte de la Diputación de Badajoz, sufragando de manera total o parcial el precio de cada batea en los primeros años. Dicha parte subvencionada disminuye de manera anual dentro de la vigencia del convenio correspondiente. Teniendo en cuenta que el primer convenio fue de 4 años, en el último el coste del servicio se asume por parte del Ayuntamiento al 100%.

Tabla 1. Distribución de costes del servicio de recogida de RCD en función del año del convenio.

Año	PROMEDIO	Ayuntamiento
1º	75%	25%
2º	75%	25%
3º	25%	75%
4º	0%	100%

Fuente: elaboración propia.

En la actualidad, el servicio ha vuelto a licitarse en el año 2023 por dos años iniciales y dos de prórroga, y un presupuesto de licitación de 661.884, 72 euros, justificado en la finalización del anterior contrato y la demanda del servicio por parte de los municipios. La justificación del contrato añade, además, que la colocación, el transporte de bateas y la gestión de RCD en la provincia de Badajoz se considera un servicio básico y esencial perfectamente viable³⁴. Asimismo, se ha añadido como requisito para poder acceder al contrato de licitación como empresa, tener una planta propia de RCD.

IV. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

Hasta la fecha no se conoce si el servicio que ha proporcionado PROMEDIO ha tenido un impacto en el vertido ilegal, ni tampoco se conocen las percepciones al respecto de los operarios del consorcio. De ahí que en la presente investigación se planteen los siguientes objetivos generales:

OB. GEN. 1) Conocer si existe una asociación entre la implementación del servicio PROMEDIO y una reducción del vertido ilegal en aquellos municipios en los que se presta el servicio; y

³⁴ Puede consultarse toda la información sobre este contrato en el expediente 409/23 en la Plataforma de Contratación del Sector Público de la Diputación de Badajoz. Disponible en: <https://licitacion.dip-badajoz.es/licitacion/fichaExpte.do?idExpediente=19229> [Consultado 15/15/2024].

OB. GEN. 2) Examinar las percepciones de los técnicos del consorcio para: conocer cómo funciona a nivel logístico sistema, la frecuencia de uso, qué implicaciones tiene a efectos de gestión administrativa (fianzas, certificados, ordenanzas, etc.), su valoración positiva o negativa, sus ventajas o desventajas, etc.

Se ha planteado una metodología de carácter mixto, cuantitativa y cualitativa. La parte cuantitativa ha consistido en la realización de un análisis estadístico de variables descriptivas de los 57 municipios³⁵ adscritos a PROMEDIO. Considerando que no contamos con datos mensuales de número de denuncias, sino el total anual para los años 2017, 2018, 2019, 2020 y 2021 y que, muy probablemente el programa PROMEDIO desplegaría sus efectos meses después de ser implementado, en el estudio consideramos el año 2019 como primer año de funcionamiento del programa a efectos comparativos con las variables dependiente (número de denuncias) y otras variables independientes de interés (véase tabla 2). De esta forma, establecemos dos periodos de análisis: pre-PROMEDIO (2017 y 2018) y post-PROMEDIO (2019, 2020 y 2021).

En la tabla inferior aparecen agrupadas las variables del estudio según dimensión (geográfica y demográfica) y bloque (económico, servicios, hogar, vigencia del servicio PROMEDIO y denuncias interpuestas por el SEPRONA por infracciones de RCD entre los años 2017 y 2021). La información que nutre a las distintas variables ha sido obtenida de las siguientes fuentes de información: Servicio de Protección de la Naturaleza de la Guardia Civil (SEPRONA), Academia de Seguridad Pública de Extremadura (ASPEX), Junta de Extremadura, Instituto Nacional de Estadística (INE), Programa SIDAMUN (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico) y Ministerio de Hacienda y Función Pública³⁶.

³⁵ Se han excluido del análisis a las entidades locales citadas *supra* menores debido a que únicamente poseemos datos estadísticos a nivel de municipio. También han sido eliminados cinco municipios (Baterno, Esparragosa de los Lares, Reina, Risco y Valverde de Burguillos) al no disponer de datos completos para todas las variables objeto de análisis.

³⁶ El proyecto SIDAMUN ofrece una información detallada de los municipios españoles. Esta herramienta contiene datos demográficos, geográficos, económicos o de servicios a nivel local. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/reto-demografico/temas/analisis-cartografia/> [Consultado 15.05.2024].

Tabla 2. Variables principales de análisis según dimensiones y atributos de los 62 municipios que operan con PROMEDIO.

Dimensión	Variables
Dimensión geográfica	Superficie (metros cúbicos). Zona (según mancomunidad).
Dimensión demográfica	Número de habitantes.
Bloque económico	Renta media por persona (cantidad de euros). Número de empresas. Porcentaje de empresas de construcción. IBI (Base imponible).
Bloque servicios	Parque de vehículos por cada 100 habitantes. Servicios policiales. Número de plantas fijas de RCD. Número de plantas móvil de RCD. Número de puntos limpios. Suma número puntos recogida.
Bloque hogar	Número de viviendas.
Bloque PROMEDIO	Vigencia del servicio (sí o no).
Bloque denuncias	Número de denuncias (años 2017-2021).

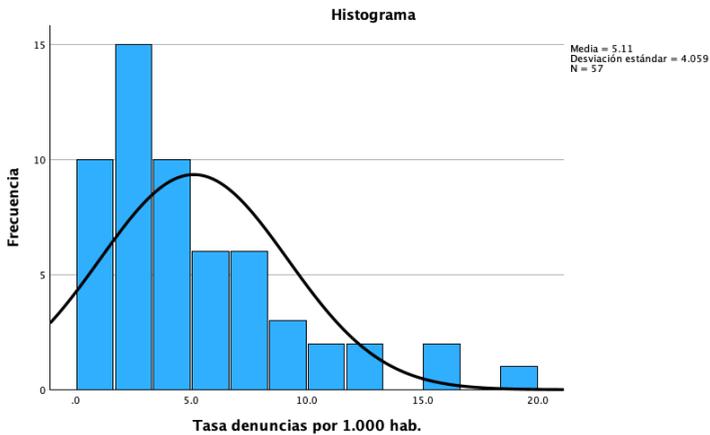
Fuente: elaboración propia.

V. RESULTADOS

V.1. Características de los municipios PROMEDIO y su relación con el vertido ilegal

Todos los municipios que participan en PROMEDIO han recibido en el periodo de análisis al menos una denuncia. La tasa media de denuncias por 1000 habitantes se sitúa en el 5,1%, existiendo un 61,4% de municipios por debajo del 5%, un 26,3% entre un 5 y 10%, y un 12,2% que supera la tasa del 10%. En particular, destacan por aglutinar una elevada tasa de denuncias los pueblos de Puebla de Maestre (19,4%), Nogales y Valencia del Mombuey, con un 15,2% respectivamente. En la figura inferior se muestra, según periodo 2017 a 2021, la distribución de la tasa de denuncias por 1000 habitantes. La mayor parte de los casos se concentran entre 0 y 5, lo que sugiere que la mayoría de las áreas o regiones tienen tasas de denuncias relativamente bajas en comparación con el total de su población. El valor 5.0, el más alto de la curva, indica que hay un número elevado de áreas o regiones con una tasa de denuncias cercana a 5 por cada 1000 habitantes, lo que podría ser indicativo de un nivel moderado de actividad delictiva en dichas zonas. De manera más excepcional o atípica encontramos casos dispersos en 15.0 y 20.0, se trata de áreas o regiones con tasas de denuncias muy altas si lo ponemos en relación con el promedio de la tasa de denuncias. considerablemente más altas en comparación con el promedio. ¿Qué pueden significar estos valores atípicos y muy elevados?: áreas con problemas de seguridad más exacerbados, o bien situaciones concretas que están provocando una concentración de los casos de denuncias. Con respecto a la media, esta se sitúa en de 5.11, siendo el valor promedio de la tasa de denuncias por 1000 habitantes en todo el periodo de análisis, mientras que la desviación estándar, esto es, como se dispersan los valores con respecto a la media, es de 4.059. Atendiendo a este parámetro, a mayor desviación estándar, mayor variabilidad en las tasas de denuncias encontraremos entre áreas. Según nuestros resultados, la mayoría de las áreas o regiones poseen tasas de denuncias bajas a excepción de las mencionadas zonas atípicas con valores más extremos. Estos primeros resultados descriptivos pueden ser de utilidad para identificar *hot spots* o puntos calientes a los que dirigir más recursos de cara a mejorar la seguridad de la zona y evitar el vertido ilegal.

Figura 1. *Histograma de frecuencias del porcentaje denuncias en todo el intervalo temporal analizado (2017-2021).*



Fuente: elaboración propia.

Con respecto a aquellas variables de los municipios implicadas en la aparición de los residuos ilegales, en la tabla inferior se muestra un análisis de correlación entre todas ellas a fin de determinar qué variable está más asociada al número de denuncias.

Tabla 3. *Correlación entre las características de los municipios y el número de denuncias.*

		N.º Denuncias
Superficie	Correlación de Pearson	.323*
	Sig. (bilateral)	.015
	N	56
Número de habitantes	Correlación de Pearson	.580**
	Sig. (bilateral)	<.001
	N	57
Renta media por persona	Correlación de Pearson	.166
	Sig. (bilateral)	.216
	N	57

N.º Empresas	Correlación de Pearson	.552**
	Sig. (bilateral)	<.001
	N	57
Porcentaje empresas con- trucción	Correlación de Pearson	-.062
	Sig. (bilateral)	.648
	N	57
IBI (base imponible)	Correlación de Pearson	.340**
	Sig. (bilateral)	.010
	N	57
Parque de vehículos por cada 100 habitantes	Correlación de Pearson	.582**
	Sig. (bilateral)	<.001
	N	57
Servicios policiales	Correlación de Pearson	.373**
	Sig. (bilateral)	.004
	N	57
N.º Planta fija RCD	Correlación de Pearson	.523**
	Sig. (bilateral)	<.001
	N	57
N.º Planta móvil RCD	Correlación de Pearson	.380**
	Sig. (bilateral)	.004
	N	57
N.º Punto limpio	Correlación de Pearson	.338*
	Sig. (bilateral)	.010
	N	57
Suma número puntos reco- gida	Correlación de Pearson	.502**
	Sig. (bilateral)	<.001
	N	57
N.º Viviendas	Correlación de Pearson	.621**
	Sig. (bilateral)	<.001
	N	57

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

**.. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Seguidamente, se examina la asociación de las variables independientes con la dependiente (el número de denuncias) empleando para ello el coeficiente de correlación de Pearson y análisis de significancia estadística bilateral. Tal y como se observa en la tabla superior, nos basaremos en umbrales de significancia de 0.05 y 0.01 para valorar el grado de asociación entre las variables y relevancia estadística de nuestras observaciones. A la vista de los datos, se aprecia una fuerte correlación entre el aumento de habitantes, empresas, vehículos por cada 100 personas y la cantidad de vivienda con el ascenso del número de denuncias (correlación significativa en el nivel 0.01). En particular, destaca la intensa correlación entre el número de viviendas y las denuncias (valor .621**). También se observa una alta correlación entre la presencia de las plantas fijas y móviles RCD con respecto a la variable dependiente. Esto nos lleva a pensar que un incremento en los centros de tratamiento de residuos está directamente relacionado con mayor presencia de denuncias.

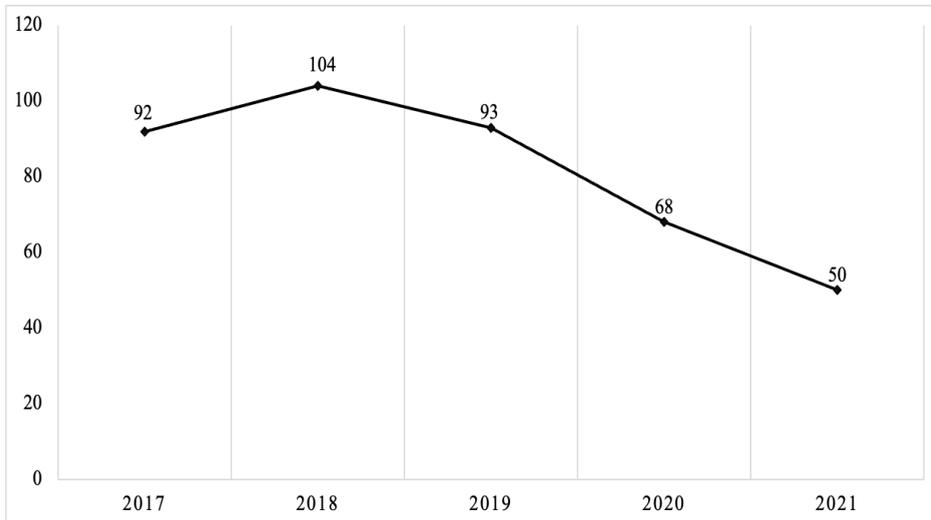
En segundo lugar, encontramos correlaciones de carácter moderado y fuerte. Parece que, a mayores bases imponibles del IBI, número de punto limpio, suma número puntos de recogida y una mayor dotación de servicios policiales más tasa de denuncia (correlaciones significativas al nivel 0.01). Ello parece indicar que la infraestructura para la gestión de residuos está asociada con un incremento en las denuncias.

Por último, se identifican relaciones más débiles y no significativas con algunas variables. La superficie muestra una correlación positiva moderada (significativa al nivel 0.05) con el número de denuncias, mientras que la renta media por persona y el porcentaje de empresas de construcción correlacionan de manera muy débil o negativa.

En resumen, las siguientes variables: el número de habitantes, número de empresas, IBI, parque de vehículos por cada 100 habitantes, servicios policiales, número de planta fija y móvil RCD, número de puntos limpios, suma número puntos de recogida, y número de viviendas; muestran relaciones positivas significativas respecto al número de denuncias (especialmente a un nivel de significancia de 0.01). Por el contrario, no presentan una correlación significativa la renta media por persona y el porcentaje de empresas de construcción, lo cual pone de manifiesto que estas variables no tienen una relación clara con el número de denuncias a los niveles de significancia considerados³⁷.

³⁷ Estos resultados son acordes a los encontrados por Ortiz García, J, «Identificando características

Figura 2. Número de denuncias interpuestas por vertido ilegales RCD según intervalo temporal 2017-2021.



Fuente: elaboración propia.

Los datos del gráfico superior muestran una tendencia decreciente en el número de denuncias interpuestas por vertido ilegal de RCD durante el período de 2017 a 2021. Se observa que el número de denuncias comienza en 92 en 2017, alcanza un pico en 2018 con 104 denuncias, y luego comienza a disminuir progresivamente en los siguientes años, con 93 denuncias en 2019, 68 en 2020 y 50 en 2021.

Para conocer el impacto del servicio municipal de gestión de residuos PROMEDIO en el número de denuncias por vertido ilegal es necesario comparar los principales estadísticos descriptivos de los años previos a su implementación (PRE-PROMEDIO: 2017 y 2018) con respecto al periodo en el PROMEDIO estuvo operativo (POST-PROMEDIO: 2019, 2020 y 2021) en la muestra 57 municipios objeto de análisis en esta investigación. Al comparar los intervalos PRE-PROMEDIO y POST-PROMEDIO se aprecia una tendencia decreciente en la media de denuncias por vertido ilegal desde la implementación de PROMEDIO en 2019. Aunque la media en 2019 se mantuvo relativamente estable respecto a

socioeconómicas de municipios con vertederos ilegales» en *Escombreras ilegales en Extremadura. Un análisis criminológico* (Coord. Lorea Arenas), edit. Tirant Lo Blanch, 2024, pp. 155-181.

2018, en 2020 y 2021, esta disminuye notablemente a 1.19 y 0.88, respectivamente. Este descenso parece indicar un impacto positivo del servicio PROMEDIO en la reducción de denuncias.

La mediana, que indica el valor medio de la distribución de denuncias, se mantuvo en 1 en 2017, 2018 y 2019, pero disminuyó a 1 en 2020 y a 0 en 2021, reflejando una disminución en la cantidad de denuncias por municipio.

Tabla 4. Estadísticos descriptivos de la variable número de denuncias según periodo de vigencia del servicio PROMEDIO en los municipios muestrales.

		PRE-PROMEDIO		PROMEDIO		
		2017	2018	2019	2020	2021
N	Válido	57	57	57	57	57
	Perdidos	0	0	0	0	0
Media		1.61	1.82	1.63	1.19	.88
Mediana		1.00	1.00	1.00	1.00	.00
Desv. estándar		1.790	1.754	1.867	1.302	1.297
Varianza		3.206	3.076	3.487	1.694	1.681
Mínimo		0	0	0	0	0
Máximo		8	8	8	4	6
Suma		92	104	93	68	50

Fuente: elaboración propia.

Así mismo, las puntuaciones de la desviación estándar y la varianza disminuyen en 2020 y 2021 en contraste a años anteriores. En base a ello, parece que existe una menor variabilidad en el número de denuncias y, por lo tanto, una mayor reducción de vertidos ilegales entre los municipios. El rango de denuncias también disminuyó considerablemente después de la puesta en marcha de PROMEDIO, siendo especialmente palpable en 2020, con un máximo de 4, a diferencia del máximo de 8 en el periodo anterior. Se evidencia que, en el periodo PROMEDIO, hay una reducción de los casos atípicos o extremos de denuncias. La suma total de denuncias también refleja este impacto positivo, con una reducción gradual de 104 denuncias en 2018 a 50 en 2021.

En definitiva, los datos apuntan a la efectividad de PROMEDIO y que, al menos en los años del periodo de análisis, consigue mitigar las denuncias por vertidos ilegales.

V.2. Las percepciones de los agentes clave

Según los agentes la mayoría de los municipios disponían de una zona destinada al depósito de RCD en las afueras del núcleo urbano y en terreno municipal, denominadas coloquialmente como escombreras y que constituían vertidos incontrolados, difíciles de reciclar, de reutilizar y de gestionar. Consideran que la concienciación medioambiental es cada vez mayor y que ello revierte en la reducción de vertidos ilegales, si bien aún queda un largo recorrido por recorrer para lograr la implicación ciudadana. A pesar de no contar con informes ni estadísticas que midan el impacto del servicio consideran que, gracias a PROMEDIO el servicio de recogida se ha mejorado, siendo este es más ágil y dinámico. En general, manifiestan una satisfacción generalizada entre los municipios con este servicio. Como aspectos positivos señalan que gracias a PROMEDIO los ayuntamientos han actualizados sus ordenanzas en materia de residuos, pues se trataba de un requisito para poder adherirse al servicio de RCD. En consecuencia, todos los consistorios PROMEDIO deben contemplar la solicitud de una fianza. De igual forma, su implementación conllevó que el personal técnico del ayuntamiento recibiese formación en materia medioambiental y de gestión de RCD, lo cual mejoró los conocimientos de los agentes y su sensibilización en la materia. En cuanto a la frecuencia de uso de las bateas establecidas en el servicio, los agentes informaron que en torno a un 90% se utilizan, y un 70% de ellas aproximadamente se usan con mucha asiduidad, según nos indican desde el propio consorcio. Evidentemente, los municipios con menor población y, por

tanto, con menor actividad, los utilizan con menos frecuencia, pero se puede decir que gracias a la intervención de un organismo público las empresas privadas están interviniendo en zonas que, a pesar de tener poca demanda, también necesitan el servicio porque también generan residuos, aunque sea en menor cantidad.

A la vista de lo expuesto, parece que el servicio de RCD de PROMEDIO ha alcanzado los siguientes objetivos en el tiempo que lleva vigente: establece un punto de depósito autorizado de RCD abierto a la ciudadanía en todos los municipios que se adhieran al servicio; garantiza el tratamiento de los RCD depositados mediante gestores autorizados; compromete a los entes locales a aportar los costes del servicio y dinamiza el sector privado dedicado a la gestión de RCD.

VI. CONCLUSIÓN

La gestión de los RCD y, de los residuos en general, constituye uno de los retos fundamentales en materia de cuidado del medio ambiente. Ello se debe a los elevados índices de actividad del sector de la construcción durante muchos años en España y su enorme impacto medioambiental. Es por ello por lo que son diversas las fórmulas que se tratan de desarrollar desde las administraciones públicas para contrarrestar estos daños desde la prevención. Sin embargo, dada la multitud de factores que influyen en el fenómeno del vertido ilegal, resulta complejo valorar la eficacia de los medios en su prevención desde las administraciones públicas.

Durante el período de análisis advertimos que las denuncias por vertido ilegal están presentes en todos los municipios, esto es, al menos se interpuso una en cada localidad. Ello nos da una idea de la universalidad del problema y su extensión. Si bien, la mayor parte de los municipios analizados poseen tasas muy bajas de denuncias. En consecuencia, podemos afirmar que la mayoría de los municipios manejan unas tasas de denuncias que podemos considerar aceptables salvo ciertas excepciones (Puebla de Maestre, Nogales y Valencia del Mombyuey). En estas localidades, que destacan por tener tasas de denuncias excepcionalmente altas (> 15%) se debe priorizar llevar a cabo intervenciones específicas para prevenir el vertido ilegal.

Con respecto a las características de los municipios y su relación con la presencia de denuncias por vertido ilegal, se ha constatado que variables como el número de habitantes, número de empresas, IBI, parque de vehículos por cada

100 habitantes, servicios policiales, número de planta fija y móvil RCD, número de puntos limpios, suma número puntos de recogida, y número de viviendas, muestran relaciones positivas significativas con el número de denuncias.

Las denuncias por vertido ilegal de RCD disminuyen durante todo el periodo de análisis, si bien este descenso es más pronunciado tras la implementación del servicio municipal de gestión de residuos PROMEDIO en 2019. Inicialmente, las denuncias aumentaron de 92 en 2017 a 104 en 2018, pero posteriormente disminuyeron a 93 en 2019, 68 en 2020, y finalmente a 50 en 2021. Este patrón para indicar un impacto positivo del servicio PROMEDIO en la reducción de las denuncias, con una notable disminución en la media de denuncias desde efectiva puesta en marcha. Aunque es necesario realizar un seguimiento del programa de manera continuada y a lo largo de más tiempo, los resultados obtenidos hasta ahora resaltan la importancia de plantear políticas y servicios de gestión de residuos en la línea de PROMEDIO, a fin de reducir las infracciones por RCD a nivel municipal.

Lo anterior parece ser corroborado por los agentes implicados en la materia, pues perciben que, aunque no existen informes o estadísticas específicas, el servicio de recogida de RCD sea usado con frecuencia, siendo ágil y dinámico, de ahí que estén satisfechos con el servicio. Así mismo, la implementación de PROMEDIO ha tenido dos impactos indirectos muy positivos: la actualización de las ordenanzas municipales de los municipios afectados; y la mejora en los conocimientos y sensibilización del personal técnico. Los agentes afirman que el servicio ha establecido puntos de depósito autorizados de RCD en todos los municipios adheridos, garantizando el tratamiento de los RCD por gestores autorizados, comprometiendo a los entes locales a cubrir los costes del servicio y dinamizando el sector privado de gestión de RCD, dando así respuesta a aquellos aspectos más críticos en la gestión de residuos.

En definitiva y, considerando que se trata de un estudio exploratorio y descriptivo, los resultados sugieren una relación directa entre la implementación de servicios de gestión de residuos eficaces, como PROMEDIO, y una disminución en las denuncias por vertido ilegal. Esta tendencia decreciente en las denuncias, observada tras la implementación de PROMEDIO, refleja cómo una gestión de residuos más eficiente y estructurada puede impactar positivamente en la reducción de prácticas ilegales de vertido. De igual forma, pone en valor las políticas y servicios efectivos de gestión de residuos para dar respuesta y mitigar problemas ambientales al tiempo que se promueve una mejor gestión (más sostenible) de los residuos en los municipios. A modo de ejemplo de dichas

políticas y servicios eficaces destacan: la recogida selectiva y reciclaje, con la implementación de sistemas de recogida diferenciada para fomentar el reciclaje y la reutilización de materiales; los puntos limpios y centros de reciclaje accesibles, la creación de infraestructuras adecuadas para facilitar el depósito y tratamiento de distintos tipos de residuos por parte de los ciudadanos; la educación y concienciación ciudadana, con programas educativos y campañas de sensibilización sobre la importancia del reciclaje y la gestión adecuada de residuos; el desarrollo de normativas y regulaciones claras que impliquen el establecimiento de políticas y regulaciones que promuevan prácticas sostenibles y penalicen el vertido ilegal; la innovación y tecnología en gestión de residuos, implementando tecnologías avanzadas para mejorar la eficiencia en la recolección, tratamiento, y reciclaje de residuos; y una mejor colaboración entre el sector público y privado para desarrollar de cara a mejorar los sistemas de gestión de residuos. Estas características buscan, no solo disminuir la cantidad de residuos generados, sino también promover una cultura de responsabilidad ambiental entre la ciudadanía y el tejido empresarial.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brisman, Avi, South, Nigel, White, Rob, *Environmental Crime and Social Conflict. Contemporary and Emerging Issues*, 2015, London, Routledge, p. 344, DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315580012>
- European Commission, (2024, 7 February), Waste: Commission decides to refer SPAIN to the Court of Justice of the European Union for failure to apply the waste management requirements.
- Fernández-Jurado. José A., González-Almendros, Carmen M^a., Sabariego-Rivero, Sebastián, «Vertederos ilegales», en *Boletín Criminológico*, 1995, número 1, volumen 16, pp. 1-4, DOI: <https://doi.org/10.24310/Boletin-criminologico.1995.v1i.9070>
- Fiscalía General del Estado, Unidad Coordinadora Medio Ambiente y Urbanismo, Memoria 2020, Medio Ambiente, Urbanismo. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/ceneam/grupos-de-trabajo-y-seminarios/fiscalias-de-medio-ambiente/memoria2020ofiscaliacoordinadorademedioambiente_tcm30-537060.pdf
- Fullerton, Don., Kinnaman, Thomas, «Household responses to pricing garbage by the bag» en *American Economic Review*, 1996, número 86, volumen 4, pp. 971–984
- Ichinose, Daisuke, Yamamoto, Masashi, «On the relationship between the provision of waste management service and illegal dumping», en *Resource and Energy Economics*, 2011, número 33, volume 1, pp. 79-93, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2010.01.002>

- Jordá-Borrel, Rosa, *et al.*, «Factor analysis and geographic information system for determining probability areas of presence of illegal landfills», en *Ecological Indicators*, 2014, número 37, volumen, 1, pp. 151-160, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.10.001>
- Lu, Weisheng, «Big data analytics to identify illegal construction waste dumping: A Hong Kong study» en *Resources, Conservation & Recycling*, 2018, número 141, p. 264-264-272.
- Lucendo-Monedero, Ángel Luis, Jordá-Borrell, Rosa, y Ruiz-Rodríguez, Francisca, «Predictive model for areas with illegal landfills using logistic regression» en *Journal of Environmental Planning and Management*, 2015, número 58, volume 7, pp. 1309-1325, DOI: <https://doi.org/10.1080/09640568.2014.993751>
- Marchena Galán, Sara M^a, «El proceso de gestión del residuo sólido y relación con el vertido ilegal» en *Escombreras ilegales en Extremadura. Un análisis criminológico* (Coord. Lorea Arenas), edit. Tirant Lo Blanch, 2024, pp. 267-302.
- Ministerio de Interior, Anuarios Estadísticos (2009-2022). Disponibles en: <https://www.interior.gob.es/opencms/es/archivos-y-documentacion/documentacion-y-publicaciones/anuarios-y-estadisticas/>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Sistema Integrado de Datos Municipales. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/reto-demografico/temas/analisis-cartografia.html>
- Miranda, Marie Lynn, Bauer Scott. D., Aldy, Joseph. E., *Unit pricing programs for residential municipal solid waste: an assessment of the literature*, edit. Duke University, Durnham, 1996.
- Navarro, Joan., *et al.*, «Feathered detectives: real-time GPS tracking of scavenging gulls pinpoints illegal waste dumping» en *PLoS One*, 2016, número 11, volumen 7, DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0159974>
- Quesada ruiz, Lorenzo Carlos, Rodríguez-galiano, Víctor Francisco, y Jordá Borrel, Rosa, «Identifying the main physical and socioeconomic drivers of illegal landfills in the Canary Islands» en *Waste Management & Research*, 2018, número 36, volumen 11, pp. 1049-1060, DOI; <https://doi.org/10.1177/0734242X18804031>
- Senior, Kathryn., Mazza, Alfredo, «Italian “Triangle of death” linked to waste crisis» en *The Lancet Oncology*, 2004, número 5, volume 12, p.710;
- triassi, Maria, *et al.*, «Environmental Pollution from Illegal Waste Disposal and Health Effects: A Review on the “Triangle of Death”», *International Journal of Enviromental Research and Public Health*, 2012, número 12, volumen 2, pp. 1216-1236, DOI: [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(04\)01645-6](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(04)01645-6)
- Slavik, Jan, Pavel, Jan, «Do the variable charges really increase the effectiveness and economy of waste management? A case study of the Czech Republic» en *Resources, Conservation and Recycling*, 2013, número 70, pp. 68-77.

- Ortiz García, Jordi, «Identificando características socioeconómicas de municipios con vertederos ilegales» en *Escombreras ilegales en Extremadura. Un análisis criminológico* (Coord. Lorea Arenas), edit. Tirant Lo Blanch, 2024, pp. 155-181.
- White, Rob, Graham, Hannah, «Greening Justice: Examining the Interfaces of Criminal, Social and Ecological Justice», en *British Journal of Criminology*, número 55, pp. 845-865, DOI: doi.org/10.1093/bjc/azul117

SARA M^a MARCHENA GALÁN
Personal Docente Investigador Área de
Derecho del Trabajo y la Seguridad Social.
Departamento Derecho Privado.
saramg@unex.es
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7683-8374>

LOREA ARENAS GARCÍA
Profesora Contratada doctora en Criminología.
Departamento de Derecho público.
lorea@unex.es
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4997-9163>