

Contribuciones silenciosas: la importancia económica y ambiental de los recuperadores urbanos (pepenadores) de León, Guanajuato

Silent Contributions: The Economic and Environmental Importance of Waste Pickers of León, Guanajuato

Daniel Tagle Zamora*  <https://orcid.org/0000-0002-6203-7429>

Juan Antonio Rodríguez González**  <https://orcid.org/0000-0003-3409-1951>

Resumen

Objetivo: estimar los beneficios económicos y ambientales del trabajo informal de los recuperadores urbanos de residuos reciclables de León, Guanajuato. **Metodología:** se calculó el ahorro económico y la mitigación de gases de efecto invernadero que el trabajo de dichos recuperadores genera para el municipio. La información provino de fuentes primarias y secundarias: Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Municipio de León, Guanajuato; entrevistas semiestructuradas al personal del organismo operador; y la aplicación de cuestionarios in situ a recuperadores urbanos. **Resultados:** los recuperadores urbanos generan ahorros económicos al municipio, estimados entre 8 y 34 millones de pesos anuales y mitigan los gases de efecto invernadero en un rango calculado de entre 164 y 684 toneladas al año de CO₂. **Valor:** la investigación pondera y visibiliza la importancia pública del trabajo informal de los recuperadores urbanos. **Conclusiones:** el municipio debe incorporar el reciclaje inclusivo en el Reglamento del Sistema Integral de Aseo Público de León, Guanajuato, como una acción institucional mínima para propiciar condiciones dignas de trabajo a los recuperadores urbanos.

Palabras clave: recuperadores urbanos; pepenadores; materiales reciclables; trabajo informal; utilidades públicas; León, Guanajuato.

Abstract

Objective: Estimating the economic and environmental benefits of the informal work of urban recyclable waste pickers in León, Guanajuato. **Methodology:** The economic savings and mitigation of greenhouse gases that those pickers generate to the municipality were calculated. The information came from primary and secondary sources: Program for the Prevention and Comprehensive Management of Solid Waste of León, semi-structured interviews with the operating organization staff, and the application of questionnaires in situ to urban waste pickers. **Results:** The WP generate economic savings to the municipality estimated between 8 and 34 million pesos/year and greenhouse gases mitigation in the range calculated between 164 and 684 tons of CO₂/year. **Value:** Make visible the public importance of informal work of waste pickers. **Conclusions:** the municipality must incorporate inclusive recycling in the Public Cleaning Regulations as a minimum institutional action to provide decent working conditions for the waste pickers.

Keywords: value chain; value proposition; competitive advantage; differentiation; local development; gastronomic micro-enterprises.

■ Cómo citar: Tagle Zamora, D., y Rodríguez González, J. A. (2024). Contribuciones silenciosas: la importancia económica y ambiental de los recuperadores urbanos (pepenadores) de León, Guanajuato. *región y sociedad*, 36, e1849. <https://doi.org/10.22198/rys2024/36/1849>

*Autor para correspondencia. Universidad de Guanajuato, División de Ciencias Sociales y Humanidades del Campus León, Departamento de Estudios Sociales. Puente Milenio Núm. 1001, Predio de San Carlos, C. P. 37670, León, Guanajuato, México. Correo electrónico: datagle@ugto.mx

**Universidad de Guanajuato, División de Ciencias Sociales y Humanidades del Campus León, Departamento de Estudios Sociales. Puente Milenio Núm. 1001, Predio de San Carlos, C. P. 37670, León, Guanajuato, México. Correo electrónico: ja.rodriguezgonzalez@ugto.mx

Recibido: 27 de noviembre de 2023.

Aceptado: 20 de febrero de 2024.

Liberado: 26 de marzo de 2024.



Esta obra está protegida bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 4.0 Internacional.

Introducción

Se calcula que a escala mundial por lo menos doce millones de personas trabajan todos los días en la recuperación informal de residuos que abastece de insumos a la industria del reciclaje. No obstante, la cifra podría alcanzar un poco más de cincuenta millones de personas dependientes de esta actividad (Global Alliance for Incinerator Alternatives [GAIA], 2021). En América Latina, los datos de 2017 indican que eran cuatro millones las personas que participaban en este subsector del manejo de residuos (The Economist Intelligence Unit [TEIU], 2017). Son Brasil (600 000), México (400 000) y Argentina (200 000) los países que tienen el mayor número de trabajadores dedicados a la segregación de residuos (Latitud R, 2020).

Los pepenadores o recuperadores urbanos (RU), como de manera indistinta se les nombrará en adelante —mayormente conocidos en América Latina como recicladores de base (RB, denominación que se emplea porque son la base de la pirámide del reciclaje)—, constituyen el primer eslabón de la cadena del reciclaje, y se estima que alcanzan la recuperación de 50% del material reciclado de dicha región (Sturzenegger y Espinola, 2023). Sin embargo, la utilidad pública que se obtiene de su servicio voluntario¹ sigue sin reconocimiento institucional, gubernamental y social, pues para estos trabajadores informales se ha mantenido un estatus de marginación socioeconómica que se profundiza con el imaginario social de prejuicios de que son objeto (Besana y Gutiérrez, 2022; Cervantes y Palacios, 2012; Puricelli, 2017; Toscana y Fernández, 2021; Villanova, 2012).

En América Latina se han emprendido acciones desde finales del siglo pasado para reconocer esta actividad mediante el reciclaje inclusivo (RI, término que se ha empleado para dar impulso a que los municipios reconozcan el trabajo de las personas dedicadas a la recuperación informal de residuos (Latitud R, 2020), la cual se considera esencial para el sostén de la cadena del reciclaje). Brasil y Perú fueron pioneros en el RI al realizar cambios institucionales que legitimaban los derechos de los RU o RB. Después Colombia y Chile modificaron leyes para contribuir a su autoorganización, cambiar las percepciones sociales sobre este trabajo y aumentar su productividad. Además, hicieron otros ajustes institucionales con la finalidad de disminuir las múltiples rispideces a las que se enfrentaban en su actividad (TEIU, 2017).

En el caso de México, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) advierte que no tiene una cifra precisa de las personas dedicadas a la recuperación informal de residuos en el territorio nacional, carencia que da cuenta de la poca atención que presta el ámbito gubernamental a este actor clave de la cadena del reciclaje: tan solo refiere, citando otras fuentes de información, que la participación es de 500 000 RU, aun cuando reconoce que

1 Los municipios han planteado este término para deslindarse de cualquier tipo de relación laboral que les implique costos adicionales o como forma de prevenir demandas. Aquí se utiliza así porque las personas trabajan de manera voluntaria, sin salario ni contrato formal. En la clasificación de ocupación que maneja la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2023) así clasifica ese trabajo.

son la principal fuente de recuperación de residuos reciclables. De hecho, las tasas de reciclaje de los RU superan a las de las instancias gubernamentales y de otras organizaciones del sector privado o social (SEMARNAT, 2020). Sin embargo, las aportaciones de este grupo informal al sector de los residuos no han logrado, a diferencia de lo que ocurre en otros países de la región, motivar cambios institucionales que reflejen el RI en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR, 2003).

En el campo académico, los RU o RB han sido parte del interés de investigaciones. La atención se ha concentrado en los aspectos laborales, como la informalidad, el trabajo infantil, los riesgos a la salud, el atraso educativo, la marginación social, la pobreza, la segregación, la exclusión, el abuso, la injusticia y la desigualdad económica (Dias, 2016). Pero poco se ha explorado de forma empírica la utilidad pública de esas personas en las ciudades donde trabajan, la cual va más allá de un servicio ambiental.

Los aportes de los RU que se pueden encontrar en América Latina abarcan aspectos sociales, económicos y ambientales. Ejemplo de ello son la subvención que dan al Estado recolectando residuos que sirven de insumo al mercado del reciclaje y a la reducción de los costos de recolección y de manejo para la disposición final de los desechos, lo que a su vez permite prolongar la vida útil de los rellenos sanitarios. También mitigan los GEI, reducen la extracción de materiales vírgenes, prolongan la vida de los materiales, crean empleos y amortiguan los efectos de la pobreza, entre otros beneficios (Aparcana, 2017; Dias, 2016; GAIA, 2021; Korsunova, Halme, Kourula, Levänen y Lima-Toivanan, 2022; Latitud R, 2020; TEIU, 2017; Valente-Santos y Guevara-García, 2019).

Teniendo en cuenta este contexto, el objetivo de la investigación es estimar los beneficios públicos que da la recuperación de residuos reciclables que realizan los RU en León, Guanajuato, durante el periodo 2020-2023. En específico, se calculan los ahorros económicos para el municipio en materia de recolección y disposición final de los residuos derivados de la recuperación informal. En lo que respecta al medioambiente, se estima la mitigación de los GEI debida a los RU. Además, se estima el porcentaje de reciclaje que estos incorporan a la cadena de reciclaje.

El estudio tomó información del Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos para el Municipio de León, Guanajuato (Sistema Integral de Aseo Público de León [SIAP], 2020). Dicha información se cotejó con la que se extrajo de las entrevistas semiestructuradas a los actores clave del organismo operador SIAP y a los de una cooperativa de recuperadores organizados. También se aplicó un cuestionario a 140 pepenadores de la ciudad.

El artículo tiene cinco apartados. En el primero se desarrollan de forma breve los conceptos de reciclaje inclusivo y de recuperadores urbanos, así como la aportación que ellos hacen a las ciudades. El segundo presenta la metodología con la que se llevó a cabo la investigación. El tercero consiste en la descripción del contexto del reciclaje informal en León. El cuarto muestra los resultados de la estimación de los beneficios económicos y ambientales que los RU aportan a León. El último apartado está dedicado a la discusión y a las conclusiones.

Aportes públicos de la recuperación informal de residuos

El modelo neoliberal puesto en marcha a principios de la década de 1980 replanteó el manejo de los residuos en muchos países de América Latina, el cual causó una redistribución de la renta en el sector con nuevos ganadores y perdedores (Dias, 2016; Villanova, 2012). En particular, el modelo de gestión integral de residuos sólidos (GIRS) (Tchobanoglous, Vigil y Theisen, 1994), intensivo en capital y tecnología, mediante características más afines a los criterios de competitividad y productividad propios de la iniciativa privada, limitó a los participantes del sector público, porque las empresas privadas serían los nuevos beneficiarios del manejo y gestión (Villanova, 2012). Su orientación de mercado y el respaldo de las instituciones impulsaron la mercantilización de los residuos como modelo de negocio para la acumulación de capital. Esta situación provocó que comenzara la expropiación de residuos y que se impidiera el acceso a los trabajadores informales (Demaria y D'Alisa, 2012), caracterizados por la precariedad de sus condiciones de trabajo, la baja calificación y la ausencia de organización. El modelo de GIRS vino a socavar aún más sus condiciones de trabajo (Dias, 2016; Valente y Guevara, 2019).

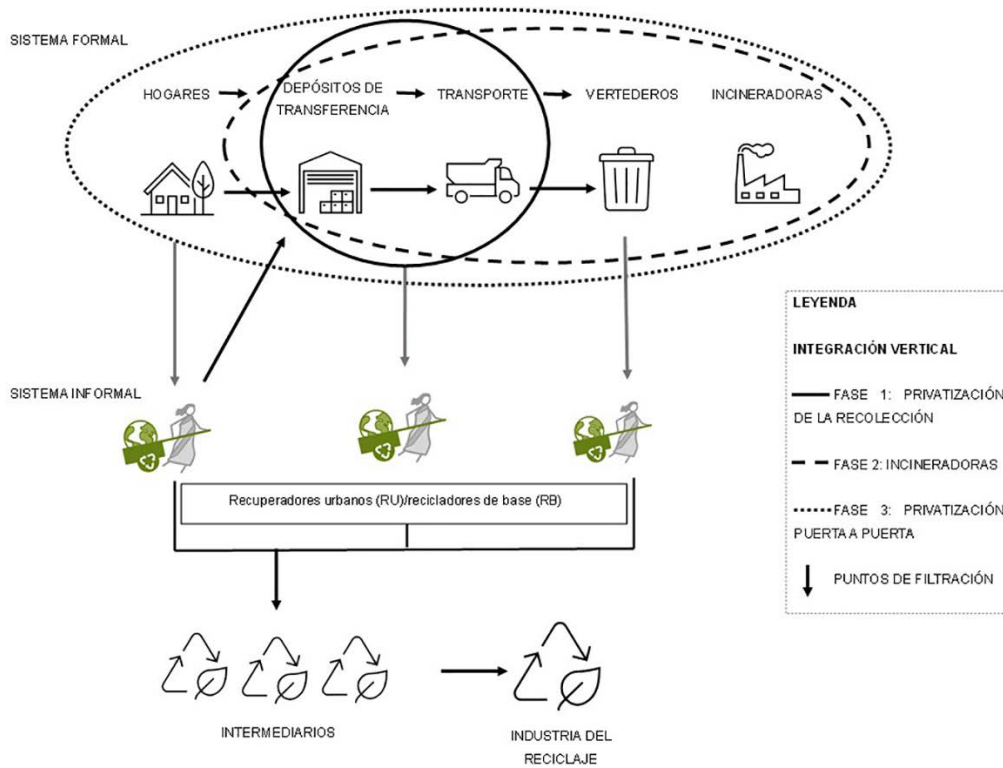
El deterioro de las condiciones socioeconómicas de los RB, profundizado por el ejercicio del neoliberalismo, atrajo la atención de la agenda académica hacia ellos, la cual puso su interés en las desigualdades que estos actores padecen en contraste con la enorme utilidad pública de su trabajo (Dias, 2016; Korsunova et al., 2022). Como señalan Aparcana (2017), Besana y Gutiérrez (2022) y Villanova (2012), la GIRS invisibiliza este actor. Por eso es necesario mostrar de manera objetiva sus contribuciones a los municipios. Los dos subapartados que se desarrollan en seguida describen las características del pepenador y los beneficios públicos del reciclaje inclusivo (RI).

Recuperadores urbanos (RU) o recicladores de base (RB)

TEIU (2017) sostiene que los RU o RB son “los trabajadores (formales e informales) de la cadena de valor del reciclaje” (p. 16). Es decir, son las personas que se dedican a recuperar y comercializar los materiales reciclables que forman parte del flujo de los residuos sólidos de los municipios (véase figura 1). GAIA (2021) precisa que “son personas que recolectan, clasifican y procesan materiales reciclables y compostables en la economía informal [...]. Los RU han creado un servicio hasta entonces inexistente o incipiente en los municipios, convirtiéndose a lo largo de los años en una pieza clave de la cadena del reciclaje” (p. 4).

En esta cadena, los pepenadores conforman la base trabajadora (véase figura 2), y los propietarios de las recicladoras y de las fábricas de reciclaje se colocan por encima de ellos. Esa jerarquía organizacional define la distribución de la renta del sector, que se concentra en los dueños de las fábricas y después en los intermediarios, ambos beneficiarios del trabajo a destajo de los RU y del hecho de que no pagan seguridad social ni las prestaciones que exigen las leyes del trabajo (Floribela dos Santos y Wehenpohl, 2001; Villanova, 2012).

Figura 1. Presencia del sector informal de residuos en el modelo GIRS



Fuente: elaboración propia con base en la imagen de Demaria y D'Alisa (2012, s. p.).

Figura 2. Conformación de los actores en la cadena del reciclaje



Fuente: elaboración propia con base en la imagen de TEIU (2017, p. 17).

Es usual que en los países en desarrollo los RU trabajen en los sitios de disposición final (SDF), en la vía pública de las ciudades o en los camiones de los servicios municipales de recolección de residuos urbanos. En la mayoría de los casos no están organizados, lo que les impide dar impulso al RI en sus municipios. También padecen los bajos precios que los intermediarios de la cadena del reciclaje imponen a los materiales recuperados. En la tabla 1 se presentan los tipos de RU que hay en América Latina y se aprecian las características necesarias para que se creen procesos orientados a formalizar sus condiciones de trabajo.

Tabla 1. Variedades de RU

Tipo de RU	Descripción
Recicladores ambulantes	Son personas cuya actividad complementaria de ingreso es el reciclaje. Recuperan y venden los residuos visibles en el espacio público durante las trayectorias que realizan hacia su empleo o de regreso a sus viviendas u otros destinos.
Recicladores de calle	Tienen movilidad propia. Pueden usar triciclo, bicicleta, diablito u otro medio no motorizado para apoyarse y mover el material reciclable. Por lo general, es su actividad principal para ganar dinero. La recuperación se hace de puerta en puerta y en rutas que se anticipan al paso del camión recolector municipal de residuos urbanos. Estos recicladores pueden trabajar: a) De forma independiente por cuenta propia. b) De forma independiente con un líder que los represente. c) De forma independiente, pero registrados en un programa municipal. d) Son parte de una cooperativa o de un sindicato.
Recicladores en camiones	Son empleados de los municipios o de las empresas concesionarias de recolección de residuos. Laboran en las unidades de recolección (camiones). Estos recicladores separan los materiales susceptibles de aprovechamiento para el reciclaje mientras realizan la ruta formal de recolección de residuos. Pero también pueden trabajar sin relación laboral; esto es, lo hacen de manera voluntaria viajando en los camiones donde separan el material para luego repartir el ingreso de las ventas entre todos los miembros del vehículo; o bien, los recolectores formales cobran una cuota a los recicladores informales voluntarios para trabajar en dichas unidades.
Recicladores de vertedero o de rellenos	Son las personas que trabajan en los rellenos sanitarios, recuperan los residuos que provienen de los camiones recolectores de basura municipales que llegan a los SDF.

Fuente: elaboración propia con información de GAIA (2021) y de TEIU (2017).

Beneficios que dan los RU

GAIA (2021), en cuanto organización internacional que ha fomentado el RI en distintos países, ha puesto de relieve la amplia gama de beneficios que se derivan de esta actividad informal. Sobresalen la creación de empleos directos e indirectos, la reducción de la pobreza, el empuje a la economía local y la disminución del desempleo en épocas de recesión. Además, producen ganancias a los intermediarios y a los dueños de las industrias del reciclaje, beneficio que

por lo general está invisibilizado. Presentan mayor viabilidad económica frente a las propuestas privatizadoras para la fase del aprovechamiento de residuos, generan ahorros para los municipios en los gastos de transporte y disposición de residuos y pueden prevenir la inversión económica en estaciones de transferencia y posponerla en el caso de que se requieran desarrollar nuevos vertederos.

En la parte ambiental, los RU dan servicios ambientales a las ciudades las cuales alargan la vida de los sitios de disposición final, alimentan la industria del reciclaje y prolongan el valor de los productos, además de mitigar los GEI. Pero, estos aportes no han conllevado cambios institucionales para el reconocimiento de los RU ni se ha dado apoyo para que adquieran una capacidad organizativa que les dé capacidad de agencia en el sistema de gestión para conseguir condiciones justas en el mercado del reciclaje (Dias, 2016; GAIA, 2021; Korsunova et al., 2022; TEIU, 2017).

Una ruta que se ha utilizado para enfrentar las múltiples desigualdades que padecen los recicladores de base en las diferentes regiones del mundo, ha sido la incorporación del RI. Este es un nuevo planteamiento que Latitud R y la Fundación Avina promueven, sobre todo en América Latina, para colaborar con los municipios de la región con el objetivo de visibilizar y reconocer el trabajo de las personas que se dedican a la recuperación informal de residuos (Latitud R, 2020; TEIU, 2017). El planteamiento esencial es dar un giro a ese trabajo, sustituyendo las condiciones precarias que la caracterizan por condiciones laborales formales y dignas. Así, estos podrían desarrollarse y asociarse en micro y pequeños negocios de recuperación de residuos que coadyuven a una economía circular cumpliendo al mismo tiempo con los objetivos del desarrollo sostenible (ODS) en el sector del reciclaje (GAIA, 2021; Latitud R, 2020).

Para fomentar el RI, la Fundación Avina (Latitud R, 2020) señala cuatro ejes en los que los gobiernos, las asociaciones dedicadas al RI y los pepenadores/RU deben trabajar de manera colaborativa. En primera instancia, se plantea fortalecer la asociatividad y las capacidades de autoorganización de los RU. En segundo lugar, se propone promover ajustes normativos y desarrollar una política pública que den forma a un espacio institucional para sostener el reciclaje inclusivo. Tercero, habría que fortalecer las cadenas de valor del reciclaje, tanto de la oferta como de la demanda del material susceptible de valorización de ese sector, con la intención de desarrollar una economía circular que garantice mejores condiciones para los participantes, pero en especial con el objetivo de mejorar los ingresos de los pepenadores/RU. El cuarto punto es fortalecer la perspectiva de reciclaje inclusivo, en la que se considere la colaboración de la ciudadanía para separar y disponer de origen los residuos reciclables en manos de los RU, así como construir bases de información de los aportes del RI, mediante lo cual se favorecerían el conocimiento de la población sobre las contribuciones de los RU y la articulación Ciudadano-RU-Gobierno para consolidar una economía circular (Fundación Avina, 2023).

Metodología

Se consideró el caso de los pepenadores/RU de León, Guanajuato, por tres razones: *a)* la fuerte presencia que tiene su trabajo en las calles de la ciudad, *b)* la vigencia de un programa de apoyo municipal para facilitar su trabajo y *c)* el interés del organismo operador SIAP en conocer la aportación que dan los RU a su programa. La investigación tuvo tres momentos.

El primero consistió en la revisión de la literatura relacionada con la actividad informal de la separación y recolección de residuos, considerada de valor para la cadena del reciclaje (aspecto ya reflejado en el marco de referencia del apartado anterior). El segundo momento estableció los indicadores de línea de base que reflejan la utilidad pública de los RU de León. El tercer momento es la obtención de información para alimentar los indicadores, la cual se realizó a través de tres vías: revisión de fuentes primarias y secundarias, entrevistas semiestructuradas a los actores clave y aplicación de un cuestionario a los RU.

De los dos últimos momentos, se calcularon las contribuciones ambientales y económicas de la recuperación informal de residuos. Para realizar las estimaciones, se eligió el periodo 2020-2023 como rango de estudio, que obedeció al hecho de que la información provino de fuentes oficiales y del trabajo en campo. Se complementó el cálculo con la narrativa de los pepenadores sobre los problemas de su trabajo en León en lo que va del siglo XXI. Se describen a continuación los dos pasos metodológicos.

Establecimiento de indicadores de línea de base para el reciclaje informal

Se determinaron las variables y los indicadores del sector de residuos que estuvieran relacionados con los beneficios que se derivan de la recuperación informal. Para ello, se revisaron documentos oficiales de dicho sector a escalas federal, estatal y municipal:

- Federal 1 (F1): Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR, 2003).
- Federal 2 (F2): *Visión Basura Cero. Líneas de implementación* (SEMARNAT, 2019).
- Federal 3 (F3): *Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos* (SEMARNAT, 2020).
- Estatal 1 (E1): Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Guanajuato (PEPGIRG) (Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial [SMAOT], 2021).
- Municipal 1 (M1): Modelo integral para el manejo y gestión de residuos en León (MIMGRL) (SIAP, 2016).
- Municipal 2 (M2): Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Municipio de León, Guanajuato (PPGIRSML) (SIAP, 2020).

- Municipal 3 (M3): Programa Municipal de Cambio Climático de León (PMCC) (Ayuntamiento de León y Centro Mario Molina, 2021).

El PPGIRSML (SIAP, 2020) fue esencial para construir los indicadores de línea de base. El programa, de acuerdo con la LGPGIR (2003), es el instrumento básico de información que se emplea para desarrollar proyectos que gestionen y reduzcan el volumen de RSU a escala municipal. En la tabla 2 se muestran los indicadores de línea de base sobre los residuos inorgánicos reciclables (material reciclable), que son el centro de atención del trabajo de los pepenadores o RU. Los indicadores relacionados con sus aportaciones (del punto 11 al 13 de la tabla 2) se plantean como una propuesta metodológica para estimar la utilidad pública en los componentes económico y ambiental.

Tabla 2. Indicadores de línea de base

	Variable	Indicador	Fuente
1	Volumen de residuos inorgánicos reciclables de origen doméstico.	t/día	F1, E1, M2
2	Tarifa del servicio de recolección doméstico.	\$/t	M2 ajustada a 2023
3	Costo del servicio de recolección doméstico de residuos (CSRDR).	CSRDR/día Tarifa de recolección × toneladas recolectadas al día	
4	Tarifa de disposición de residuos domésticos.	\$/ton	M2 ajustada a 2023
5	Costo de disposición de los residuos domésticos (CDRD).	CDRD/día Tarifa de disposición × toneladas ingresadas al SDF al día	
6	Costo total de la gestión de los residuos domésticos (costo de recolección + costos de disposición).	Costo total de la gestión de los residuos domésticos/año CSRDR+CDRD	M2 ajustada a 2023
7	Carga ambiental de recolección (1) (consumo diésel).	tCO ₂ /tRSU	M2
8	Carga ambiental de disposición (2) (consumo diésel).	tCO ₂ /tRSU	M2
9	Carga ambiental total.	tCO ₂ /tRSU Carga ambiental de recolección + carga ambiental de disposición	M2
10	RU	Número de personas dedicadas a la recuperación informal de residuos	M2
11	Volumen de residuos que los RU recuperan.	t/RU/día	Propuesta

	Variable	Indicador	Fuente
12	Ahorro económico que los RU producen al municipio.	[Tarifa de recolección × toneladas recuperadas] + [Tarifa de disposición × toneladas recuperadas] (\$)	Propuesta
13	Mitigación de los GEI asociados con la recuperación informal de residuos.	[Mitigación tCO ₂ × t de residuos recuperados (proporción recolección)] + [Mitigación tCO ₂ × t de residuos recuperados (proporción manejo disposición)] (tCO ₂ /t residuos recuperados)	Propuesta

Fuente: elaboración propia con información de LGPGIR (2003), SIAP (2020) y SMAOT (2021).

Para el caso específico de esta investigación, los beneficios económicos que se desprenden del trabajo de los RU son evidentes en la reducción del volumen de residuos. También se reflejan en la disminución de los costos de recolección y disposición devengados por el SIAP y la Dirección General de Medio Ambiente (DGMA) para los concesionarios.

Esto es, cada tonelada que los RU segregan significa que el SIAP se libera de la obligación de atender y pagar los mecanismos formales para recolectar dicha tonelada, por lo que se produce un ahorro para el organismo; de igual manera, para la DGMA es un ahorro en el servicio de disposición en el SDF El Verde, puesto que se reduce la entrada de residuos porque los pepenadores los recuperan en la vía pública.

De forma análoga, en cuestión ambiental, las toneladas que recuperan los RU representan un cierto nivel de mitigación de los GEI, puesto que su actividad es manual y no motorizada, a diferencia de las vías formales, que emplean maquinaria motorizada pesada que produce huella de carbono. Se estima además el porcentaje del material que recuperan los RU como aportación ambiental que contribuye a disminuir el volumen de residuos que ingresan al SDF El Verde, lo cual permite prolongar su vida.

Obtención de información

La obtención de información para desarrollar los indicadores de línea de base se dio a través de tres vías. Primero se revisaron fuentes primarias y secundarias. Las primarias corresponden a los documentos oficiales del sector de residuos y de cambio climático en León (PPGIRSM y el PMCC), de los que se recabaron los datos físicos² de 2020 y los monetarios de 2023 para estimar los beneficios del trabajo de los RU. Las fuentes secundarias se circunscriben a notas periodísticas y tienen el propósito de estructurar el contexto de sus condiciones de trabajo.

La segunda vía fueron entrevistas semiestructuradas a los actores clave del sector residuos: la coordinadora del área de Comunicación y Educación Ci-

² Por ejemplo, la generación total de residuos, la producción per cápita de residuos, el porcentaje de residuos reciclables, el volumen de GEI, entre otros.

dadana del SIAP (entrevista SIAP 1, 2022) y la responsable del Programa de la Red de Recuperadores Urbanos del SIAP (entrevista SIAP 2, 2022). También se entrevistó al exdirector (2012-2015) de la Dirección de Medio Ambiente del Municipio de León (entrevista exMA, 2022) y al representante de la Cooperativa Trabajadores Solidarios por el Medio Ambiente (entrevista Cooperativa, 2022), conformada en 2014.

La tercera vía fue la recolección de datos propios a través de la aplicación de 140 cuestionarios cerrados de opción múltiple que se aplicaron a los RU en la ciudad de León. El muestreo fue intencional, dada la variabilidad de la población (Otzen y Manterola, 2017). Participaron los recicladores de calle (véase tabla 1), debido a que su actividad es la que produce el ahorro en la recolección y la disposición y porque su trabajo no motorizado mitiga los GEI en León. La recolección de la información se llevó a cabo entre mayo y julio de 2023 y contó con el apoyo de estudiantes becarios, de servicio social y de créditos complementarios (actividades extracurriculares que se solicita a las y los alumnos de la Universidad de Guanajuato). Las preguntas del cuestionario se concentraron en la actividad de la recuperación de residuos valorizables, y se puso el énfasis en la clasificación de los materiales y el peso aproximado por jornada de trabajo. Los datos que se obtuvieron se contrastaron con la información que se recabó en las entrevistas a los actores clave. En general, ambas informaciones coincidieron.

Contexto de la recuperación informal de residuos en León

Esta sección presenta la narrativa de las adversidades que han atravesado los pepenadores en León en su recorrido para que el municipio los reconozca como RU. Se destacan los principales escenarios por la disputa relacionada con el acceso a los residuos reciclables, derivados de la puesta en marcha de los proyectos de corte neoliberal entre 2001 y 2014 sobre la concesión al sector privado de las fases de recolección, aprovechamiento y disposición final de residuos. Hay que mencionar el viraje hacia una posible pauta de reciclaje inclusivo que el SIAP propuso en 2018 a la Red de Recuperadores Urbanos (RRU), con el objeto de dignificar ese trabajo informal. Sin embargo, la propuesta oculta el hecho de que el organismo no cumple con la separación y aprovechamiento de residuos reciclables como ordena la LGPGIR (2003, artículos 10 y 99).

A finales del siglo XX, la participación del sector informal en la separación de residuos en León se concentraba en el tiradero a cielo abierto llamado La Reserva (entrevista Cooperativa, 2022). Los pepenadores segregaban residuos valorizables que se depositaban en el vertedero y luego los vendían a los intermediarios del reciclaje. En ese lugar entraban también residuos municipales de manejo especial, foco de riesgo para la salud de los trabajadores del vertedero, pues en aquel entonces era normal que se dejaran ahí los residuos de la industria curtidora que se mezclaban con el resto de los desechos (Tagle-Zamora, Caldera-Ortega y Rodríguez-González, 2021). Se calcula que, en esa época, más de cien personas trabajaban todos los días en el tiradero: trabajadores

voluntarios que provenían de familias que por tradición se habían dedicado a la pepena, lo que reflejaba la espiral de pobreza que padecían (entrevista exMA, 2022).

Fuera del SDF, los pepenadores hallaron espacio de trabajo recuperando el material reciclable de los camiones descapotados que prestaban el servicio de recolección de residuos municipales. Realizaban la separación dentro de la caja de almacenamiento de los vehículos mientras se hacía la ruta de recolección (Tagle-Zamora y Carrillo, 2022). Esta situación provocó el descontento de la ciudadanía, pues al separar los desechos mientras el camión estaba en movimiento, parte de ellos caía fuera del camión. Los propietarios de camiones con contrato municipal para dar el servicio de recolección al municipio, o bien, los choferes de las unidades, según fuera el caso, permitían la labor de los pepenadores a cambio de una cuota fija o solicitaban que se repartiera de forma proporcional el dinero de la venta de los residuos recuperados. Por lo general, el material segregado se colocaba en bolsas grandes que colgaban de los camiones. A estas personas que trabajaban arriba de los camiones participantes en el servicio de limpia se les conocía como “loberos” (entrevista exMA, 2022). Los pepenadores también segregaban residuos valorizables en las calles de la ciudad, en recorridos que se anticipaban a la ruta de los camiones recolectores (entrevista Cooperativa, 2022).

La expropiación del acceso a los residuos en El Verde

En 2001 el municipio incorporó al sector privado en el manejo de la disposición final de residuos a través del régimen de concesión. Con el cierre de La Reserva, que operó durante dieciséis años, el ayuntamiento planteó modernizar el SDF. Se hizo una licitación y la empresa ganadora para gestionar durante quince años el nuevo relleno nombrado El Verde fue Promotora Ambiental Sociedad Anónima (S. A.) de Capital Variable (C. V.) (PASA) (Tagle-Zamora y Carrillo, 2022). Sin embargo, el cierre de La Reserva y la apertura de El Verde ocasionó que la empresa se opusiera a la presencia de los pepenadores en el nuevo relleno. En este punto, el municipio negoció con PASA y acordaron que los pepenadores tendrían un espacio en El Verde (Laboratorio de Periodismo y Opinión Pública [POPLab], 2023).

El título de concesión número SPM/CRS/01-2000 (Ayuntamiento de León, 2000), hasta ahora con un solo *adendum* para prolongar la concesión del SDF El Verde a PASA hasta 2031, otorga a dicha empresa, en la condición primera, el aprovechamiento y la disposición final de los residuos. En la condición novena se definieron las labores de separación y reciclaje que debería realizar la compañía. Además, en la condición décima se habla de garantizar un espacio para 130 pepenadores para que siguieran desarrollando la segregación de residuos. Esta condición habla de un área de descarga para el trabajo de estas personas y una zona de almacenamiento donde pudieran depositar los residuos separados (Ayuntamiento de León, 2000). No obstante, a poco más de un año del arranque de la concesión, PASA dejó de cumplir lo estipulado en las condiciones novena y

décima, argumentando que los costos eran demasiado elevados (POPLab, 2023; Rodríguez, 2020).

En 2004 se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* la NOM-083-SEMAR-NAT-2003 (2004), que establece las especificaciones técnicas para los SDF. En ella se indica que los procesos de aprovechamiento de residuos deben partir de un esquema tecnificado y que la gestión no debe ser un riesgo para las personas que trabajan ahí. Así mismo, se habla de espacios cercados con control de acceso, con lo cual se justificó el retiro de los pepenadores de El Verde, quienes tuvieron que limitarse a separar desechos en los camiones recolectores o en las calles de la ciudad. Hay que subrayar que, a pesar de la vigencia de la NOM-083, el título de concesión SPM/CRS/01-2000 no se ha modificado al respecto, lo cual sugiere una serie de contradicciones y violaciones por parte de la empresa y el municipio, porque no separan ni se aprovechan los residuos reciclables ni permiten la participación de los pepenadores en el SDF, como en la actualidad exige el título de concesión.

El monopolio del acopio de residuos valorizables

En 2009 hubo un cambio importante en el sector de los residuos del municipio. La Dirección de Aseo Público desapareció y se constituyó el organismo operador descentralizado SIAP en la administración de Ricardo Sheffield (Partido Acción Nacional [PAN]). El cambio respondió al reto que significó la producción creciente de residuos y el problema de recolección. La generación *per cápita* estaba en aquel entonces encima del kilogramo diario, lo que era motivo de preocupación por el tiempo de vida del SDF El Verde (SIAP, 2020; Tagle-Zamora y Carrillo, 2022). La meta del SIAP era reducir la producción de residuos y aumentar el aprovechamiento del material recuperable, para prolongar la vida del relleno (SIAP, 2020).

Con la nueva figura del SIAP como gestor y con la meta de reducir el volumen de ingreso en el relleno, la administración de Sheffield optó por poner en marcha un proyecto neoliberal de acopio de residuos valorizables mediante concesión, el cual recibió el rechazo inmediato de los pepenadores y de las recicladoras que adquirirían el material. En agosto de 2011, el ayuntamiento de León autorizó a la empresa Limpieza y Reciclados del Bajío (Lyrba) S. A. de C. V. la concesión por veinte meses para operar un centro de acopio único de separación, clasificación y comercialización de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, aludiendo al compromiso del municipio de realizar esta tarea, así como de erradicar la informalidad predominante (Ayuntamiento de León, 2011).

El proyecto estipulaba un ingreso de diez millones de pesos al año para el erario y un estimado de beneficios para la empresa de 130 millones de pesos (García, 2011), estipulación que provocó la reacción de los pepenadores y de las recicladoras, que fueron las más afectadas, debido a la situación irregular que tenían frente al municipio. En consecuencia, sobrevino el temor a las sanciones y a perder las fuentes de empleo e ingresos para más de 250 bodegas que se dedican a la compra y a la comercialización de residuos valorizables (Álvarez, 2011; Ayuntamiento de León, 2011). De hecho, se clausuraron cuarenta

centros de acopio, lo cual afectaría de manera directa a las personas dedicadas a la recuperación de residuos en las calles y en los camiones recolectores (García, 2011).

En el caso de las pequeñas recicladoras, el rechazo al monopolio de Lyrba tenía dos aristas. Una estaba relacionada con la merma de sus ingresos debida a los precios de los residuos valorizables tasados a la baja por dicha empresa, problema que se derivó del cierre de recicladoras informales y de la presión a los loberos que trabajaban en la caja abierta de los camiones recolectores para vender de forma exclusiva a Lyrba (Álvarez, 2011; García, 2011). La segunda arista estaba asociada con el título de propiedad de los residuos sólidos urbanos, ya que, de acuerdo con el Reglamento de Aseo Público Municipal, en su artículo noveno, se establecía que los residuos recolectados eran propiedad del municipio y que quedaba en él la decisión acerca del modo de aprovecharlos comercial o industrialmente, ya fuese de manera directa o indirecta (Ayuntamiento de León, 2011). Este punto fue el de mayor controversia para los pepenadores y provocó un gran reclamo a las autoridades.

El conflicto entre las autoridades, los pepenadores y las recicladoras llevó a que, en sesión de cabildo a finales de 2011, se emitiera un acuerdo para amornarlo y evitar que la economía de los pepenadores se siguiera afectando. La conclusión de este episodio se produjo en mayo de 2013, cuando Lyrba cerró sus instalaciones en León, con lo cual se detuvo la oposición de los pepenadores y se les autorizó que aprovecharan los residuos. Así, volvió la normalidad a la operación de las recicladoras.

Embestida de la modernización del servicio de recolección

Otro momento álgido entre pepenadores y autoridades fue el que ocurrió debido al cambio del modelo de recolección de residuos domésticos en el primer semestre de 2014. La entonces alcaldesa Bárbara Botello (Partido Revolucionario Institucional [PRI]) instó a modernizar el servicio de recolección a través de la convocatoria de la licitación a escala nacional para concesionar el servicio. Las bases técnicas y financieras que se establecieron excluían de forma automática la participación de los operadores vigentes.

Previo a 2014, el sistema de recolección por contratos constaba de la contraprestación de unidades de recolección que no contaban con las características técnicas de un servicio especializado, eran camiones descapotados, mismos que operaban con chofer, recolectores y loberos, actores voluntarios encargados de separar los residuos valorizables en cada camión, actividad que el municipio quería erradicar, aduciendo la obligación de crear condiciones laborales formales para este grupo de personas (Entrevista exMA, 2022).

En marzo de 2014 vencieron los contratos de cerca de 118 permisionarios que por más de 35 años habían ofrecido el servicio de recolección (García, 2014b). Cuando estos supieron del interés del municipio en cambiar a un nuevo sistema concesionario, la mayoría rechazó los contratos transitorios de tres meses, lo cual dificultó que el municipio pudiera cumplir con la responsabilidad de recolectar los residuos domiciliarios (García, 2014a).

En mayo de 2014, se nombraron las empresas ganadoras del concurso de licitación nacional: Gestión e Innovación en Servicios Ambientales, S. A. (GISA) y Red Recolector, hecho que causó rechazo y oposición mediante manifestaciones por parte de los afectados. Entre julio y septiembre, el nivel de tensión aumentó entre los excontratistas y las autoridades, después de que un pepenador decidiera quitarse la vida debido a la pérdida de su trabajo y porque empezaron de manera formal las operaciones de las empresas concesionarias. Hubo bloqueos en las avenidas principales y plantones frente a la presidencia municipal (Escalante, 2014b; García, 2014b).

El nuevo esquema de recolección hizo que los antiguos contratistas, choferes, recolectores de camión y loberos perdieran sus ingresos. El frente organizado para impulsar el retorno al esquema anterior resultó infructuoso. El municipio ofreció seiscientos empleos directos a los anteriores recolectores de camión y a loberos afectados por la concesión para reducir el conflicto. Pero rechazaron la oferta e insistieron en que se les recontratara con salarios dignos y se les permitiera participar de forma directa en la separación y el aprovechamiento de los residuos en el SDF El Verde, porque alegaron que no los realizaban ni el municipio ni PASA (Escalante, 2014c).

Por último, la incursión irreversible en 2014 del sector privado en la recolección domiciliaria, respaldada por la presidenta municipal, obligó a los participantes del anterior esquema a seguir alguna de las siguientes rutas: *a)* emplearse en las nuevas empresas concesionarias como recolectores; *b)* cambiarse a otros sectores económicos; *c)* reorganizarse mediante el desarrollo de cooperativas, como Trabajadores Solidarios por el Medio Ambiente, que consiguió convenios de palabra con el SIAP para que estos pudieran aprovechar los residuos valorizables y los contratos emergentes para el organismo³ y *d)* mantenerse trabajando de manera informal en la separación y el aprovechamiento de residuos en las calles de León (entrevista Cooperativa, 2022).

Primeros indicios de reciclaje inclusivo

En 2016 se presentó el modelo para el manejo y gestión integral de residuos de León (MIMGIRL) (SIAP, 2016). En ese instrumento de diagnóstico y acciones orientadas a la GIRS, se esboza el Proyecto 13 relacionado con la creación de la Red de Recuperadores Urbanos (RRU).

El programa de RRU tiene como propósito dignificar la labor que realizan las personas comúnmente llamadas pepenadores, formalizando y reconociendo el trabajo que realizan como agentes ambientales. Se busca, además, brindarles condiciones de trabajo seguras y herramientas apropiadas para realizar su labor. (SIAP, 2016, p. 219)

3 Por ejemplo, eventos que se pudiesen realizar en la ciudad y en los que el SIAP ya no tuviera la capacidad para atender los servicios. En ese momento se solicita a esta cooperativa dar auxilio para los servicios de atención a residuos.

Dentro de los talleres participativos organizados por el SIAP con actores clave para integrar el MIMGIRL, el programa de RRU careció del apoyo de los participantes. No obstante, aun con la baja aceptación, el SIAP decidió impulsarlo, tanto para conciliarse con el grupo de recuperadores informales, como por el interés de reducir el ingreso de RSU al SDF. El programa se puso en marcha en 2018 (entrevista SIAP 1, 2022).

La RRU consta de cinco acciones: 1) establecimiento de los polígonos de recuperación, 2) ejecución de estrategias de difusión, 3) empadronamiento de RU, 4) entrega de paquete de distintivos del programa (gorra, chaleco y credencial) y 5) capacitación. Para esta se ofrece: a) trabajo de autoestima, b) valor del trabajo, c) generación de identidad como recuperador urbano, d) competencias profesionales y e) emprendedurismo (SIAP, 2016).

La RRU comenzó reconociendo la imposibilidad de erradicar la actividad de la pepena, por lo que propuso integrar a los pepenadores reconociendo socialmente su trabajo y buscando formas de colaboración con los vecinos para fomentar una separación de origen de los residuos inorgánicos reciclables para facilitar el trabajo de los RU. En este momento también se sustituye el término “pepenadores” por el de recuperadores urbanos (Entrevista SIAP 2, 2022).

Previo a la conformación de la RRU, la percepción social del ciudadano sobre los pepenadores era negativa por sus malas prácticas al segregarse los residuos valorizables en la vía pública (rompían las bolsas y esparcían los residuos), así como por la inseguridad asociada con ellos. Sin embargo, la capacitación que se ofreció para pertenecer a la RRU, así como la credencialización, ha modificado la percepción social de manera favorable (entrevista SIAP 2, 2022).

En 2020 el SIAP estimaba que había alrededor de 1 500 RU en la ciudad, de los cuales solo un tercio estaba registrado en la RRU (entrevista SIAP 2, 2022; SIAP, 2020). La situación global que causó el COVID-19 produjo un aumento de pepenadores. Se estima que pudieron haber más de 2 500 personas trabajando en la recuperación informal de residuos como forma de ganar dinero durante la pandemia (entrevista SIAP 2, 2022). En 2022, se indicó que un poco más de 1 500 personas estaban ya integradas a la RRU del SIAP (entrevista SIAP 2, 2022). Empero, sigue siendo desconocido el dato oficial de la población total dedicada a la recuperación, así como el volumen de residuos que estas personas recuperan y su utilidad pública en los ejes económico y ambiental del municipio de León. Debido a esta falta de información, aún no se considera su contribución para que en el ámbito institucional se establezca una ruta de ajustes que incorpore el reciclaje inclusivo para que mejoren las condiciones de este grupo vulnerable.

Resultados: contribuciones económicas y ambientales de los RU para León

El apartado presenta la estimación de los beneficios que la actividad informal de los RU da en cuanto que utilidad pública al municipio de León. Primero se proporciona la línea de base, que servirá de referente para medir las aportaciones indirectas. Después se consignan los resultados del sondeo realizado a los RU *in situ*. Por último, se muestran las estimaciones de los beneficios económicos y ambientales que de modo indirecto producen los RU.

Determinación de línea de base para los residuos inorgánicos reciclables en León

La tabla 3 sintetiza la información de línea de base para el sector de los residuos con información del PPGIRSML de 2020. Para ese año se indica que se produjeron 645 506.15 toneladas (t) RSU municipales, 61.4% de origen doméstico. En lo que corresponde a su clasificación, 75 303.15 t/año es material susceptible de aprovechamiento por la cadena del reciclaje. El último dato se considera aquí el universo de los residuos de interés para los RU de León. Cabe señalar que se tomaron las tarifas de recolección y de disposición correspondientes a 2023, puesto que se actualizan una vez al año, a diferencia de la información física del PPGIRSML de 2020.

Tabla 3. Información de línea de base de RSU de León, 2020

Variable	Dato
*Generación de RSU	1 768.51 t/día
*RSU de origen doméstico	1 086.80 t/día (61.4%)
*Residuos de manejo especial	682 52 t/día (38.5%)
*Residuos domésticos de tipo orgánico	534.95 t/día
*Residuos domésticos de tipo inorgánico combustible	270.04 t/día
*Material reciclable	206.31 t/día
*Material descartable	75.48 t/día
**Tarifa promedio de recolección del servicio doméstico (2023)	647.33 \$/t
**Tarifa de disposición (2023)	111.78 \$/t
*Carga ambiental total (consumo de diésel para la recolección y la disposición)	0.015 tCO ₂ /t RSU

*Indicadores físicos base de 2020.

**Indicadores de tarifas base de 2023.

Fuente: elaboración propia con información del SIAP (2020).

Resultados de las entrevistas y los cuestionarios

De acuerdo con las entrevistas SIAP 1 (2022) y SIAP 2 (2022), hay una fuerte presencia de RU en casi toda la ciudad de León. Estas fuentes señalan que en la actualidad podrían estar trabajando de manera informal casi 2 500 RU de calle. En 2020, el PPGIRSML (SIAP, 2020) indicaba un posible universo de 1 500 RU. No obstante, las fuentes señalan un posible incremento de la cifra asociado con la pandemia de COVID-19. En las entrevistas se indicó que el número de personas registradas en la RRU del SIAP era ya de 1 523 (entrevista SIAP 2, 2022), información que posibilitó establecer tres escenarios de participación de los RU en León para estimar sus contribuciones a la ciudad de León de acuerdo con la información que se obtuvo en las entrevistas y del PPGIRSML: 1 500, 2 000 y, 2 500.

Respecto a la información de los cuestionarios, los resultados señalan que, de los 140 RU encuestados, 70% son hombres y 30% mujeres. El nivel de escolaridad fue 50.7% con primaria, mientras 26% señaló que no tenía escolaridad. El rango de edad con mayor porcentaje fue de 30 a 45 años (28%), seguido de 65 o más (15%). Hay que advertir que hay menores de edad trabajando en la recuperación informal, pero a ellos solo se les registró en las bitácoras de campo. De las personas encuestadas, 69.9% declaró que la recuperación de residuos era su actividad principal y 41.8% dijo que la realiza cada tercer día (haciendo coincidir su actividad con la programación de la recolección municipal). Llama la atención el hecho de que 22.6% trabajaba todos los días. Sobre el material que recuperan, 82.9% segregan polietileno tereftalato (PET); 69.9%, cartón; 54.1%, aluminio y 39.4%, papel, además de otros materiales o cacharros que pueden comercializar en los tianguis o reutilizarlos para autoconsumo, lo que habla de una retención de valor de dichos materiales.

En relación con el peso que se recolecta al día, 52.8% señaló que el rango es de entre 10 y 20 kilos (kg); 20.5%, entre 21 y 30; 14.4%, entre 31 y 40; 4.8%, entre 41 y 50 y 7.5% más de 50 kg/día. En cuanto al medio de carga para movilizar los residuos, 41.5% usa bolsas que ellos mismos cargan, 33.3% emplea triciclos, 15% diablos de carga y 12.2% bicicleta, lo cual hace notar que la recuperación es manual en su totalidad y no motorizada, lo cual ayuda a la descarbonización de la ciudad.

En cuanto al volumen que recuperan los RU, se cruzó la información con las entrevistas al personal del SIAP, quienes señalaron que el rango de recolección se estima entre 30 y 50 kg/RU/día (entrevista SIAP 2, 2022). En el caso de la entrevista a la Cooperativa (2022), se indicó un rango de entre 40 y 55 kg/RU/día. La información de campo señaló entre 10 y 20 kg/RU/día como el rango más representativo. No obstante, a partir de la observación en campo se notó que el rango podría ser mayor que el que declararon los RU.

Figura 3. Recuperadores urbanos de León



Fuente: fotografías tomadas en campo por el equipo de investigación, Luis Ángel Chía Calvillo, José Guadalupe Ramírez Martínez y Pamela Sánchez López, 2023.

Estimaciones de beneficios asociados con los RU

La información previa sirvió de insumo para plantear diferentes escalas de recuperación, tal como se ve en la tabla 4, que plantea tres escalas diferentes de presencia de trabajo de RU y cuatro volúmenes de recuperación de residuos para cada escala. Si se estima que en León trabajan 1 500 RU con un nivel mínimo de recuperación de 20 kg/RU/día, se obtiene que estos podrían estar produciendo un ahorro económico al municipio en recolección y disposición de \$8.3 millones al año, con un porcentaje de reciclado de 14.54 de material reciclable generado al año en las viviendas de León, o bien un volumen de recuperación de 10 950 t/año y una mitigación de GEI de 164.25 tCO₂/año.

Tabla 4. Escenarios de contribuciones asociadas con el reciclaje de los RU en León

Número de RU según los escenarios de participación que se obtuvieron de las entrevistas y del PPGIR-SML	Volumen diario recuperado por cada RU [kg/día]	Volumen recuperado total por los RU [t/año]	Porcentaje de volumen recuperado [%]	Ahorro económico total anual generado al municipio (recolección y disposición)	Mitigación anual de GEI (recolección y disposición) [tCO ₂ /año]
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1 500	20	10 950	14.54	\$8 312 254	164.25
	30	16 425	21.81	\$12 468 381	246.37
	40	21 900	29.08	\$16 624 509	328.5
	50	27 375	36.35	\$20 780 636	410.62
2 000	20	14 600	19.38	\$11 083 006	219
	30	21 900	29.08	\$16 624 509	328.5
	40	29 200	38.77	\$22 166 012	438
	50	36 500	48.47	\$27 707 515	547.5
2 500	20	18 250	24.23	\$13 853 757	273.75
	30	27 375	36.35	\$20 780 636	410.62
	40	36 500	48.47	\$27 707 515	547.5
	50	45 625	60.58	\$34 634 393	684.37

(1) Rango de peso de material reciclable segregado por RU, determinado por la información de las entrevistas y la información en campo de 2023.

(2) Variable 11, tabla 2: ((1 500 RU x 0.02t de residuos recuperado por RU) x 365). Dato de 2023.

(3) (10 950 t [volumen recuperado de residuos de 2023] / 75 303.15 [volumen total generado de residuos reciclables del año de línea de base 2020]) x 100

(4) Variable 12 tabla 2: (10 950 t [volumen recuperado de residuos del 2023] x [647.33 (tarifa promedio recolección \$/t de 2023) + 111.78 (tarifa disposición \$/t de 2023)]). Dato de 2023.

(5) Variable 13 tabla 2: (10 950 t [volumen recuperado de residuos de 2023] x 0.015 tCO₂/tRSU [carga ambiental total del año de línea de base 2020]).

Fuente: elaboración propia a partir de la información de las entrevistas y del trabajo de campo.

En caso de considerar 1 500 RU (número registrado en la RRU del SIAP) y un peso de recuperación tope de 50 kg/RU/día, su contribución indica un volumen de recuperación de 27 375 t/año, una tasa de 36.35% de reciclaje y \$20.7 millones de pesos de ahorro para el municipio en recolección y disposición, con una mitigación de GEI de 410 tCO₂/año. Por último, si se tienen en cuenta 2 500 RU con un volumen de recuperación de 50 kg/RU/día, las contribuciones alcanzarían 45 625 t/año de material reciclable recuperado, que no se depositaría en el SDF El Verde, cantidad que representa una tasa de reciclaje de 60.58% y un posible ahorro económico para el municipio de \$34.6 millones de pesos al año en recolección y disposición final. La mitigación de GEI se estima en 684.37 t/año.

Discusión y conclusiones

Los resultados obtenidos en la presente investigación coinciden por completo con los estudios de Aparcana (2017), Dias (2016), GAIA (2021), Korsunova et al. (2022), Latitud R (2020), TEIU (2017) y Valente-Santos y Guevara-García (2019), quienes señalan aspectos positivos en materia económica y ambiental vinculados con la actividad de la recuperación informal de residuos.

La primera contribución de los RU a León es un ahorro sensible para el municipio en los servicios públicos de recolección y disposición final, que oscila entre \$8.3 y \$34.6 millones de pesos en 2023.

En lo concerniente al beneficio ambiental, se desprende primero el beneficio que se refleja en las altas tasas de reciclaje, que van de 14.5% hasta 60.5%, superiores a la que ha conseguido en 2020 el SIAP, que es de 3% (SIAP, 2020). Asociado con este beneficio, los RU le ahorran al SIAP el gasto que debería hacer en estaciones de transferencia para garantizar la separación y el aprovechamiento de los residuos, lo cual requiere infraestructura y personal con empleo formal. De momento, el SIAP delega en los RU esta obligación a través de la RRU. También están las contribuciones en materia de mitigación de GEI, ya que a través del trabajo manual no motorizado que realizan los RU se aprecia un rango de entre 164.2 y 684.37 tCO₂/año, de las 5 989.89 tCO₂/año que producen los procesos de recolección y disposición de RSU en León, según los datos de 2020 indicados en el PPGIRSML (SIAP, 2020).

Las contribuciones silenciosas de estos actores vulnerables en términos socioeconómicos son un hallazgo importante de esta investigación, pues con ellas se puede comprender el sesgo de mercado en el modelo de gestión de residuos que se estableció en la urbe y que conlleva el rezago socioeconómico de los RU. Desde 2001 el municipio, mediante la Dirección de Aseo Público y después a través del Sistema Integral de Aseo Público, optó por emplear un modelo ambientalista de mercado (Bakker, 2005) para atender en la localidad el manejo de los RSU. La pauta de privatización de los residuos mediante concesiones al sector privado ha sido la estrategia del municipio en su lógica neoliberal de gestión de algunos servicios públicos. Los tres momentos de privatización que se consignan aquí impiden a los RU el acceso a los residuos generados en León,

debido a que el interés del municipio y de los empresarios está en la renta derivada de los residuos.

La concesión de la disposición final de residuos en 2001, el monopolio del acopio de material reciclable en 2011 y la concesión de la recolección en 2014 ponen en evidencia la *praxis* neoliberal del municipio en este sector, la cual ha vulnerado la fuente de trabajo de los RU. El sector privado arguye que hay competencia desleal por parte de los RU, porque no cumplen con los ajustes institucionales que hizo el Reglamento del sistema integral de aseo público de León, Guanajuato (Ayuntamiento de León, 2023) para participar en el sistema.

El control que los concesionarios tienen de los residuos fue el detonador de los conflictos socioambientales entre el municipio y los pepenadores, cuando menos hasta 2015. También es la razón principal para que el municipio se resista a colocar León en la ruta del RI, tal como ocurre en Brasil, Argentina, Chile y Colombia con resultados positivos.

Los hallazgos de la investigación permiten señalar nuevos matices para el cambio de comportamiento del municipio con los RU planteado en el MIMGIRL (SIAP, 2016), con lo que se da un viraje hacia el respeto al trabajo de este sector vulnerable que representa una señal inicial de RI mediante la RRU. En dicho instrumento se reconoce que los RU son actores que se dedican a la separación y al aprovechamiento de residuos. Sin embargo, ese primer acercamiento presenta dos aristas contrastantes. La primera es positiva, pues se perciben indicios para cambiar las condiciones de trabajo de los RU, en el sentido de que se diluyen algunos riesgos presentes en esta actividad, como la inseguridad, el rechazo social, la descalificación y los prejuicios, entre otros. En la actualidad, se ha modificado de modo favorable la percepción de la sociedad sobre los RU. Sin duda la RRU es un paso importante del SIAP para el reciclaje inclusivo, pero se requieren mayores esfuerzos institucionales y apoyos para regular el trabajo de los RU, tal como dice la RRU y el enfoque de RI. La segunda arista que puede considerarse negativa es con respecto al SIAP y su trabajo para lograr el RI. Debido a que el organismo se beneficia con el trabajo de los RU, desatendiendo su obligación de separar y aprovechar los residuos que la normatividad le exige atender de forma directa mediante centros de acopio. Tampoco ha instalado las estaciones de transferencia. El SIAP ha logrado, en este sentido, posponer su responsabilidad con la inversión en materia de infraestructura y de empleo formal que se requiere para el aprovechamiento de residuos. El SIAP ha pospuesto el cumplimiento de su responsabilidad de invertir en infraestructura y dar el empleo formal que se requiere para el aprovechamiento de los residuos. Los RU, por tanto, son usados ya no como una forma emergente sino permanente que favorece al SIAP en materia de recuperación y aprovechamiento del material reciclable. Así, el organismo queda libre de contraprestaciones. Además, el SIAP y la DGMA se han beneficiado del trabajo de los RU debido a la disminución de la carga financiera que tendrían que pagar a los concesionarios por el volumen que recuperan los RU y que deja de incidir en los costos de recolección y disposición para el municipio.

Completando esta reflexión, es necesario que el organismo operador se comprometa de manera directa con el RI en vez de diluir la contribución de los RU

informales de la forma en que se propone en el recién publicado Reglamento del sistema integral de aseo público de León, Guanajuato (Ayuntamiento de León, 2023). El documento deja desolado el avance del RI que se había logrado con la RRU, pues lo circunscribe a “dar seguimiento y atención a programas destinados a personas que se dedican a recolectar en la vía pública residuos aprovechables como forma de subsistencia” (p. 31), a sabiendas de que más de 1 500 personas se dedican todos los días a ese trabajo que beneficia al municipio.

Se concluye señalando que los RU son actores vulnerables en términos socioeconómicos que benefician de forma transversal al municipio y a sus ciudadanos. El presente texto da visibilidad a esas contribuciones que el municipio ha ocultado y que el público debe conocer para que se dé a los pepenadores el reconocimiento que merecen.

Es necesario que el municipio promueva pautas descentralizadas del RI como apoyo para que los RU se organicen, logren su formalización y cambien su estatus para ser actores clave en el sector de los residuos, aspecto indispensable para que León se encamine a cumplir los ODS (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2015) relacionados con la recuperación informal de residuos: ODS 1 (fin de la pobreza), ODS 3 (salud y bienestar), ODS 5 (igualdad de género), ODS 8 (trabajo decente y crecimiento económico), ODS 10 (reducción de las desigualdades), ODS 11 (ciudades y comunidades sostenibles), ODS 12 (producción y consumo responsable), ODS 13 (acción por el clima) y ODS 16 (paz, justicia e instituciones sólidas).

Referencias

- Álvarez, X. (1 de noviembre de 2011). León desplaza a pepenadores. *El Universal*. Recuperado de <https://archivo.eluniversal.com.mx/estados/82802.html>
- Aparcana, S. (2017). Approaches to formalization of the informal waste sector into municipal solid waste management systems in low- and middle-income countries: Review of barriers and success factors. *Waste Management*, 61(marzo), 593-607. doi: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.12.028>
- Ayuntamiento de León (2000). Título de concesión N. SPM/CRS/01-2000. Municipio de León. Recuperado de https://www.aseopublicoleon.gob.mx/_files/ugd/c08315_c57b0397a39c407b959146feabbfe47e.pdf
- Ayuntamiento de León (2011). Actas 20111013SO. Ayuntamiento de León. Recuperado de <https://apps.leon.gob.mx/transparencia/sistemas/archivos/actas/20111013SO.pdf>
- Ayuntamiento de León y Centro Mario Molina (2021). Programa Municipal de Cambio Climático de León. Resumen ejecutivo. Recuperado de <https://leon.gob.mx/modulos/img/adjuntos/adjuntos-646.pdf>
- Ayuntamiento de León (2023). Reglamento del sistema integral de aseo público de León, Guanajuato. *Periódico Oficial del Gobierno del Estado*. Recuperado de [https://normatividadestatalmunicipal.guanajuato.gob.mx/download_file.php?nombre=Reglamento%20para%20la%20Constituci%C3%B3n%20del%20Sistema%20Integral%20de%20Aseo%20P%C3%BAblico%20de%20Le%C3%B3n%20\(may%202013\).pdf&archivo=64c53a52cb3bd1a01c03a64db985c0cc.pdf](https://normatividadestatalmunicipal.guanajuato.gob.mx/download_file.php?nombre=Reglamento%20para%20la%20Constituci%C3%B3n%20del%20Sistema%20Integral%20de%20Aseo%20P%C3%BAblico%20de%20Le%C3%B3n%20(may%202013).pdf&archivo=64c53a52cb3bd1a01c03a64db985c0cc.pdf)

- Bakker, K. (2005). Neoliberalizing nature? Market environmentalism in water supply in England and Wales. *Annals of the Association of American Geographers*, 95(3), 542-565. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8306.2005.00474.x>
- Besana, P., y Gutiérrez, R. (2022). Coproducción y desigualdad: recolección y residuos en barrios populares de la Región Metropolitana de Buenos Aires. *Eure. Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales*, 48(145), 1-21. doi: <http://dx.doi.org/10.7764/EURE.48.145.01>
- Cervantes, J., y Palacios, L. (2012). El trabajo en la pepena informal en México: nuevas realidades, nuevas desigualdades. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 27(1), 95-117. doi: <https://doi.org/10.24201/edu.v27i1.1406>
- Demaria, F., y D'Alisa, G. (2012). Industrialización de la gestión de los residuos en Delhi (India): ¿cuál es el futuro de los recicladores? *Ecología Política, Cuadernos de debate internacional 43*. Recuperado de <https://www.ecologiapolitica.info/industrializacion-de-la-gestion-de-los-residuos-en-delhi-india-cual-es-el-futuro-de-los-recicladores/>
- Dias, S. (2016). Waste pickers and the cities. *Environment and Urbanization*, 28(2), 375-390. doi: <https://doi.org/10.1177/0956247816657302>
- Entrevista Cooperativa. (2022). Cooperativa Trabajadores Solidarios por el Medio Ambiente. León, Guanajuato.
- Entrevista exMA. (2022). Exdirector (2012-2015) de la Dirección de Medio Ambiente del Municipio de León, León, Guanajuato.
- Entrevista SIAP 1. (2022). Coordinadora del área de comunicación y educación ciudadana del SIAP. León, Guanajuato.
- Entrevista SIAP 2. (2022). Responsable del Programa de la RRU del SIAP. León, Guanajuato.
- Escalante, J. (31 de julio de 2014a). Va León por apoyo militar en seguridad. *Reforma*. Recuperado de https://www.reforma.com/aplicacioneslibre/preacceso/articulo/default.aspx?__rval=1&urlredirect=/aplicaciones/articulo/default.aspx?id=302328&v=2
- Escalante, J. (10 de agosto de 2014b). Amagan con bloqueos ex empleados en León. *Reforma*. Recuperado de https://www.reforma.com/aplicacioneslibre/preacceso/articulo/default.aspx?__rval=1&urlredirect=/aplicaciones/articulo/default.aspx?id=310288&v=2
- Escalante, J. (31 de agosto del 2014c). Pierden pepena ex recolectores. *Reforma*. Recuperado de <https://www.reforma.com/aplicacioneslibre/articulo/default.aspx?id=327519&md5=a921be556306ceb70f055e526b0886a2&ta=0dfd-bac11765226904c16cb9ad1b2efe>
- Floribela dos Santos, A., y Wehenpohl, G. (2001). De pepenadores y triadores. El sector informal y los residuos sólidos municipales en México y Brasil. *Gaceta Ecológica*, 60, 70-80. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/539/53906006.pdf>
- Fundación Avina. (2023). *Reciclaje inclusivo*. Fundación Avina. Recuperado de <https://www.avina.net/reciclaje-inclusivo/>
- García, C. (1 de noviembre del 2011). Monopoliza el ayuntamiento de León reciclaje de desechos. *La Jornada*. Recuperado de <https://www.jornada.com.mx/2011/11/01/estados/033n1est>

- García, C. (2 de abril de 2014a). Amanece León entre basura por paro de recolectores; contratan a dos empresas. *La Jornada*. Recuperado de <https://www.jornada.com.mx/2014/04/02/estados/033n1est>
- García, C. (10 de abril de 2014b). Con León en medio de basura y protestas, la edil se va de gira. *La Jornada*. Recuperado de <https://www.jornada.com.mx/2014/04/10/estados/031n1est>
- Global Alliance for Incinerator Alternatives (GAIA). (2021). *Una recuperación inclusiva: los beneficios sociales, ambientales y económicos de trabajar en conjunto con los recicladores de base*. GAIA. Recuperado de <https://www.noburn.org/wp-content/uploads/Economic-Justice-Report-SPANISH-Singles-1.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2023). Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, población de 15 años y más de edad. INEGI. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/enoe/15ymas/>
- Korsunova, A., Halme, M., Kourula, A., Levänen, J., y Lima-Toivanen, L. (2022). Necessity-driven circular economy in low-income contexts: how informal sector practices retain value for circularity. *Global Environmental Change*, 76, 102573. doi: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2022.102573>
- Laboratorio de Periodismo y Opinión Pública (POPLab). (28 de enero de 2023). Policía leonesa entra a conflicto por pepena con represión y PRODHEG deja pasar. *POPLab*. Recuperado de <https://poplab.mx/v2/story/Policia-leonesa-entra-a-conflicto-por-pepena-con-represion-y-PRODHEG-deja-pasar>
- Latitud R. (2020). Empresas líderes, organismos de cooperación y organizaciones sociales renuevan apuesta por el reciclaje inclusivo a través de LatitudR. Recuperado de <https://latitudr.org/empresas-lideres-organismos-de-cooperacion-y-organizaciones-sociales-renuevan-apuesta-por-el-reciclaje-inclusivo-a-traves-de-latitudr/>
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. México (LGP-GIR). (8 de octubre de 2003). Última reforma, 22 de mayo de 2015. *Diario Oficial de la Federación*. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/131748/23._LEY_GENERAL_PARA_LA_PREVENCION_Y_GESTION_INTEGRAL_DE_LOS_RESIDUOS.pdf
- NOM-083-SEMARNAT-2003. (2004). *Diario Oficial de la Federación*. Recuperado de <https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1306/1/nom-083-semarnat-2003.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Nueva York: ONU. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Otzen, T., y Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*, 31(1), 227-232. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Puricelli, V. (2017). Nuevos sujetos en la recolección diferenciada de la basura: el “Programa de Promotoras Ambientales” en la ciudad de Buenos Aires. *Quid 16, revista del Área de Estudios Urbanos* (8), 195-208. Recuperado de <https://publicaciones.sociales.uba.ar/index.php/quid16/article/view/2566/2255>

- Rodríguez, R. (24 de enero de 2020). La gran mentira, el relleno sanitario de León, Guanajuato. Parte 1. *Tercera Vía. Recuperado de* <https://guanajuato.terceravia.mx/2020/01/la-gran-mentira-el-relleno-sanitario-de-leon-gto-par-te-i/>
- Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial de Guanajuato (SMAOT). (2021). Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Guanajuato (PEPGIRG). Guanajuato. SMAOT. Recuperado de <https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/manejo-integral-de-residuos/197/Programa-Estatal-para-la-Prevención-y-Gestión-Integral-de-los-Residuos>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2019). *Visión basura cero. Líneas de implementación. México: SEMARNAT. Recuperado de* https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/463684/Vision_Basura_Cero_-_Lineas_de_Implementacion__13_03_2019_.pdf
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2020). *Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos. Ciudad de México: SEMARNAT. Recuperado de* <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554385/DBGIR-15-mayo-2020.pdf>
- Sistema Integral de Aseo Público (SIAP). (2016). Modelo integral para el manejo y gestión de residuos en León (MIMGIRL). León: GlobalMind.
- Sistema Integral de Aseo Público (SIAP). (2020). Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Municipio de León, Guanajuato. León: Sistema Integral de Aseo Público de León. Recuperado de <https://leon.gob.mx/medioambiente/micrositio.php?m=14>
- Sturzenegger, G., y Espinola, N. (2023) Apoyando el reciclaje inclusivo en América Latina y el Caribe. *Banco Interamericano de Desarrollo. Volvamos a la fuente. Recuperado de* <https://blogs.iadb.org/agua/es/apoyando-el-reciclaje-inclusivo-en-america-latina-y-el-caribe/>
- Tagle-Zamora, D., Caldera-Ortega, A., y Rodríguez-González, J., (2021). Los sitios de disposición final; una narrativa de los avances y las asignaturas pendientes en León, Guanajuato. *Expresión Económica*, 47(julio-diciembre), 5-30. doi: <https://doi.org/10.32870/eera.vi47.1045>
- Tagle-Zamora, D., y Carrillo, G. (2022). Gestión de residuos sólidos en León, Guanajuato. Indicios de economía circular y de los objetivos del desarrollo sostenible. *región y sociedad*, 34, e1538. doi: <https://doi.org/10.22198/rys2022/34/1583>
- Tchobanoglous, G., Vigil, S., y Theisen, H. (1994). *Gestión integral de residuos sólidos*. Madrid: McGraw-Hill.
- The Economist Intelligence Unit (TEIU). (2017). Avances y desafíos para el reciclaje inclusivo: evaluación de 12 ciudades de América Latina y el Caribe. *Banco Interamericano para el Desarrollo. Recuperado de* <https://publications.iadb.org/es/publicacion/13984/avances-y-desafios-para-el-reciclaje-inclusivo-evaluacion-de-12-ciudades-de>
- Toscana, A., y Fernández, A. M. (2021). Los pepenadores y el tiradero de basura de la sierra Guadalupe (Tultitlán, México). Estudio de la geografía de las emociones centrado en el asco. *Estudios Socioterritoriales. Revista de Geografía*, (29), 069. doi: <https://doi.org/10.37838/unicen/est.29-200>

- Valente-Santos, C., y Guevara-García, J. (2019). El papel de los pepenadores de materiales reciclables en la gestión de residuos sólidos: los casos de Brasil y México. *Revista Legislativa de Estudios Sociales y de Opinión Pública*, 12(24), 87-114. Recuperado de <http://www5.diputados.gob.mx/index.php/camara/Centros-de-Estudio/CESOP/Novedades/Revista-Legislativa-CESOP-Vol.12-Num.24>
- Villanova, N. (2012). ¿Excluidos o incluidos? Recuperadores de materiales reciclables en Latinoamérica. *Revista Mexicana de Sociología*, 74(2), 245-274. Recuperado de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-25032012000200003