

**ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA PRIVADA  
TOULOUSE LAUTREC**



**TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Empresa de recolección a domicilio de RAEE para la formalización de chatarreros  
informales en Lima Metropolitana, 2023.

Trabajo de investigación para obtener el grado de Bachiller en arquitectura de interiores

**AUTOR:**

**KARY MILAGROS RUIZ LIMA**  
0009-0008-3388-1963

Trabajo de investigación para obtener el grado de Bachiller en dirección y diseño gráfico

**AUTOR:**

**LILIAN MERCEDES SILVESTRE DIAZ**  
0000-0003-2162-6849

**Asesor**

**Mgtr. ABEL PONTE, SANTOS**  
0000-0001-8313-3180

Lima - Perú

**2023**

NOMBRE DEL TRABAJO

**EMPRESA DE RECOLECCIÓN A DOMICILIO DE RAEE PARA LA FORMALIZACIÓN DE CHATARREROS INFORMALES EN LIMA**

RECUENTO DE PALABRAS

**9045 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**52846 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**57 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**3.9MB**

FECHA DE ENTREGA

**Jul 9, 2024 11:07 AM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Jul 9, 2024 11:08 AM GMT-5****● 15% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 12% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 11% Base de datos de trabajos entregados
- 4% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

**● Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado

## TABLA DE CONTENIDO

1. Contextualización del Problema	5
2. Justificación	7
2.1. Justificación Social	7
2.2. Justificación Práctica	9
2.3. Justificación Metodológica	9
3. Reto de innovación	10
3.1. Pregunta General:	10
3.2. Objetivo General:	11
4. Estudios Previos	13
4.1. Antecedentes	13
4.2. Marco Teórico	28
5. Beneficiarios	29
5.1. Directos	30
5.2. Indirectos	32
5.3. Arquetipo del cliente	33
5.4. Mapa de Actores	34
6. Propuesta de Valor	36
6.1. Propuesta de valor	36
6.2. Segmento de clientes	36
6.3. Canales	36
6.4. Relación con los clientes	37
6.5. Actividades Clave	37
6.6. Recursos clave:	38
6.7. Aliados clave	39
6.8. Fuentes de ingresos	41
7. Resultados	44
8. Conclusiones	45
ANEXOS	46
BIBLIOGRAFÍA	54

## RESUMEN DEL TRABAJO DE INVESTIGACION

Esta investigación tuvo como objetivo establecer una empresa de recojo a domicilio para la formalización de la chatarrería en Lima Metropolitana. Este proyecto de investigación fue realizado con la metodología Toulouse Thinking la cual se compone de 4 etapas: investigar, idear, desarrollar y transferir. Por ello, se realizaron entrevistas, talleres generativos y 2 encuestas a 59 y 30 participantes respectivamente, de 20 a 50 años, siendo la primera en dónde se evalúa la percepción actual sobre los servicios de reciclaje disponibles en Lima Metropolitana y la segunda el efecto que tiene su presencia/ausencia en la cultura del reciclaje de los habitantes. También, se realizaron estudios previos para constatar el potencial que hay en el mercado del reciclaje en Lima Metropolitana y cómo su formalización optimizaría las ganancias y calidad de vida de los trabajadores. Se determinó que el 72.8% de las personas encuestadas tienen almacenados en sus casas dispositivos electrónicos descompuestos y un 70% desconoce los puntos de acopio que hay en sus distritos. Se ahondó más en estos resultados gracias a las entrevistas y talleres; las personas de Lima Metropolitana no desechan con frecuencia sus aparatos obsoletos con la basura común porque, dependiendo del tamaño, poseen un sentido de la responsabilidad con este específico tipo de desechos de potencial reusabilidad, y les incomoda ver que sus acciones puedan crear un impacto negativo en su vecindario y con el medio ambiente. La propuesta de empresa de recolección a domicilio tendría como principal mano de obra a chatarreros informales capacitados con transporte y kits de herramienta adecuados para una versión de su labor más segura y optimizada como recolectores y especialistas en desmontaje de RAEE.

**Palabras clave:** Chatarreros, Gestión De Residuos, RAEE, Medio Ambiente, Reciclaje, Trabajo Informal, Formalización, Contaminación.

## 1. Contextualización del Problema

Según el Pacto Mundial de Las Naciones Unidas, el rastro dejado por la cantidad completa de materias primas obtenidas para ser utilizadas en el consumo final, aumentó un 113% a partir de 1990. Se señala que la demanda de materiales va a la par del crecimiento poblacional y del PIB mundial, por lo tanto, es imprescindible cambiar cuanto antes esta tendencia implementando medidas que frenen la sobreexplotación de los recursos y, por consiguiente, reducir la degradación del medio ambiente. En 2019, se agotaron todos los recursos naturales que los ecosistemas terrestres pueden producir en un año en tan solo 7 meses.

Conforme a los datos del Monitor Regional de Residuos Electrónicos, a nivel global, únicamente se recoge y recicla oficialmente el 17% de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Esta situación implica un desaprovechamiento de materiales valiosos y ocasiona daños al medio ambiente. Este grupo de residuos incluye electrodomésticos, dispositivos de telecomunicaciones como teléfonos celulares, aparatos electrónicos como cables, baterías, computadoras, entre otros.

El informe, respaldado por la Universidad de las Naciones Unidas y el Instituto de las Naciones Unidas para la Formación e Investigación, resalta que solamente el 3% de los desechos electrónicos en América Latina y el Caribe son recolectados a través de canales formales y tratados de manera respetuosa con el medio ambiente. Esta situación es preocupante, ya que aunque los desechos electrónicos representan solo el 2% de la basura sólida global, pueden constituir hasta el 70% de los desechos peligrosos que terminan en vertederos. De acuerdo al informe también se indica que no hay información disponible sobre el restante 97% de los residuos, para la cuál se

estima que la recuperación podría generar una considerable cantidad de dinero, aproximadamente 1700 millones de dólares anuales.

Volviendo a un contexto más local, a inicios de 2023 el Ministerio del Ambiente (Minam) reveló, durante la declaración de estado de emergencia durante 60 días del distrito de San Vicente de Cañete, en el departamento de Lima, que en el Perú se generan 21,658 toneladas de residuos al día, de los cuales el 44% son generados en Lima Metropolitana y el Callao y solo el 1.9% de los residuos municipales son reciclados, según Recicla Latam. Años atrás, 13 de Octubre de 2020 para ser precisos, durante el lanzamiento de la campaña “RAEEcicla para ayudar”, la ministra del Ambiente, Kila Echegaray, dio a conocer que alrededor de 205 mil toneladas de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) se generan anualmente en el Perú; se estima que un 90% de estos artefactos fabricados con metales y plásticos pueden volver a la cadena productiva.

Debido a que los aparatos eléctricos y electrónicos tienen elementos muy contaminantes y peligrosos para el ambiente y la salud de las personas, recomendó que el manejo de los residuos sea responsabilidad de especialistas en el tema. Es altamente probable que esta cantidad haya aumentado durante la pandemia de COVID-19, dado el incremento en la compra de dispositivos tecnológicos para facilitar el trabajo y la educación a distancia.

Asimismo, para el 2021 la producción de desechos tecnológicos, también denominados e-waste o residuos electrónicos, alcanzó las 217 mil toneladas métricas. Durante ese periodo, Perú fue identificado como uno de los principales productores de desechos electrónicos en la región de América Latina y el Caribe. Este incremento

preocupante indica la imperiosa necesidad de abordar de manera eficiente la gestión de estos desechos y fomentar prácticas más sostenibles en el país.

## **2. Justificación**

El presente estudio aborda la problemática relacionada con la ausencia de formalización en el mercado del reciclaje y reventa de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en Lima Metropolitana, esto afectaría principalmente a un grupo de la población, en este caso, los mismos chatarreros informales. Por este motivo, se busca realizar un servicio optimizado de recolección de RAEE a domicilio en beneficio de ellos, pues no solo accederán a un salario fijo, sino también, tendrán el acceso a herramientas para maximizar los resultados de su labor.

### **2.1. Justificación Social**

Tal como afirma Baca J. (2023): El reciclaje de desechos sólidos se presenta como una necesidad global para elevar el estado del entorno ambiental y proteger la salud de las personas. Además de generar empleo, el proceso de reciclaje, que abarca materiales como papel, plástico, vidrio y metales, contribuye a disminuir la obtención de recursos naturales para materias primas y reduce la ocupación de áreas, cada vez más limitadas, destinadas a vertederos. A pesar de que la ley busca impulsar una industria moderna de reciclaje e integrar a los pequeños recicladores en las cadenas de valor correspondientes, el reciente reglamento no ha logrado cumplir sus metas. La informalidad persiste y aumenta en todas las fases de la organización de residuos sólidos, mientras que la aportación del sector privado formal tiende a disminuir progresivamente.

Se estima que en el Perú existen alrededor de 180 mil recicladores, de los cuales, lastimosamente, solo un 3% se encuentran formalizados, según censo realizado por el Minam. En reconocimiento a este contraste es que se han publicado leyes como la ley N° 29419, para la regulación de la actividad de los recicladores, que toman el impacto del reciclaje en la economía circular y la generación de valor a partir de los residuos como un beneficio esencial al que sacar provecho, por no considerar también el impacto ambiental positivo en el país. Debido a estos factores, lo que se quiere lograr es maximizar las oportunidades de reciclaje a partir de un acercamiento y estudio de los recicladores informales y el rol que juegan en la sociedad limeña como la alternativa más práctica para muchos.

La propuesta de empresa formal de chatarrería que se encargue de recoger los desperdicios eléctricos y electrónicos a domicilio tiene como propósito auxiliar a las familias de Lima Metropolitana, en la buena y efectiva administración del reciclaje de dicha chatarra, dando como resultado la disminución de residuos, un mejor aprovechamiento de materiales valiosos y una oportunidad de trabajo seguro para todos los chatarreros que ejercen de esa misma labor pero de manera informal, sin las herramientas, respeto y compensación económica que merecen. Siendo dicho cambio, motivado por el deseo de la optimización en el recojo y recolección de dichos desperdicios, compartido no solo por los chatarreros pero también el de las mismas familias limeñas que almacenan los residuos eléctricos y electrónicos en búsqueda de la oportunidad exacta para sacarles provecho.

## **2.2. Justificación Práctica**

La siguiente investigación se basa en brindar un servicio de recolección de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos a domicilio para promover la formalización de chatarreros peruanos, además de fomentar el correcto desmontaje y reciclaje de RAEE en Lima Metropolitana.

La empresa contratará como primera opción a los chatarreros informales, así, ellos pasarían a ser los transportistas y técnicos encargados del desmontaje. Esta oportunidad laboral, ofrecerá a los chatarreros no solo un trabajo formal y un salario fijo en el que se puedan apoyar de ahora en adelante, aparte de ello, también tendrán mejores herramientas para optimizar los resultados de su labor como por ejemplo: transporte, kits, rutas y medios de comunicación que permita a los clientes que necesitan del servicio ponerse en contacto con nosotros.

Finalmente, las personas podrán deshacerse o reciclar sus electrodomésticos dañado con facilidad, también, generará un efecto beneficioso en la sociedad al fomentar la preservación del medio ambiente.

## **2.3. Justificación Metodológica**

Este proyecto de investigación fue realizado con la metodología Toulouse Thinking, la cual se caracteriza por ser un proceso ágil, flexible e iterativo, que tiene como fin lograr resultados innovadores. Esta metodología se compone de 4 etapas: investigar, idear, desarrollar y transferir que ayudan a pulir la idea desde lo simple hasta lo complejo. Asimismo, permitirá estudiar el tema, explorar

diferentes soluciones, visualizar los posibles resultados y mostrar qué aspectos requieren mejoría antes de alcanzar la conclusión final.

Por otro lado, el mapa de problema y el mapa de actores fueron herramientas que nos permitieron identificar datos importantes que usamos para realizar las entrevistas y encuestas al inicio de nuestra investigación. Posteriormente, conectamos la información reunida realizando un mapa mental y arquetipos que brindaron un entendimiento más amplio para crear la propuesta de valor. También, se implementó el diagrama de flujo, el cual consiste en un esquema que predice el comportamiento del usuario al momento de contactar con nuestro servicio, luego ejecutamos el canvas de modelo de negocio, una plantilla estratégica, donde se organizó la propuesta principal y la propuesta con el modelo de negocio mínimo viable.

Posteriormente, desarrollamos los prototipos del modelo de negocio mínimo viable usando un storyboard, después de validarlos mediante talleres generativos, confirmamos la factibilidad y viabilidad gracias a los lienzos de presupuesto e ingresos.

### **3. Reto de innovación**

#### **3.1. Pregunta General:**

¿De qué manera se podría formalizar el trabajo de la chatarrería en Lima Metropolitana, 2023?

##### **3.1.1. Preguntas Específicas:**

###### **3.1.1.1. Pregunta específica 1:**

¿Cómo se podría establecer una empresa de recojo a domicilio para la formalización de la chatarrería en Lima Metropolitana, 2023?

**3.1.1.2. Pregunta específica 2:**

¿Cómo beneficiaría a los chatarreros informales existentes la formalización de la chatarrería a través de la creación de una empresa de recojo a domicilio en Lima Metropolitana, 2023?

**3.1.1.3. Pregunta específica 3:**

¿En cómo afectaría la cultura del reciclaje la formalización de la chatarrería a través de la creación de una empresa de recojo a domicilio en Lima Metropolitana, 2023?

**3.2. Objetivo General:**

Establecer una empresa de recojo a domicilio para la formalización de la chatarrería en Lima Metropolitana, 2023.

**3.2.1. Objetivos Específicos:**

**3.2.1.1. Objetivo específico 1:**

Diseñar un sistema de negocio sostenible que permita establecer una empresa de recojo a domicilio para la formalización de la chatarrería en Lima Metropolitana, 2023.

**3.2.1.2. Objetivo específico 2:**

Evaluar si el servicio de capacitación y los kits de herramientas son suficientes para ayudar a los chatarreros a optimizar el trabajo de recojo y desmontaje de RAEE.

**3.2.1.3. Objetivo específico 3:**

Determinar si la plataforma digital y los medios de comunicación establecen la conexión adecuada entre los chatarreros y las familias de Lima Metropolitana, 2023.

**3.2.1.4. Objetivo específico 4:**

Establecer una forma orgánica de incorporar chatarreros informales en la primera fila de trabajadores de la empresa de recojo a domicilio en Lima Metropolitana, 2023.

## 4. Estudios Previos

### 4.1. Antecedentes

4.1.1. Como primer antecedente se tiene el artículo *Sistema de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos de los hogares del distrito de Chiclayo* de Roxana M. y Gastelo T. (2019), tiene como propósito desarrollar un sistema de gestión destinado a abordar la disposición inapropiada de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en los hogares de Chiclayo.

El estudio se centra en desarrollar un sistema de gestión integral para abordar la disposición inadecuada de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en los hogares de Chiclayo. La participación de diversos actores y la aplicación de diversas tecnologías son esenciales para lograr este objetivo. La colaboración y la implementación de regulaciones adecuadas son fundamentales para reducir la eliminación incorrecta de RAEE y controlar las emisiones contaminantes, con la meta de mitigar el impacto negativo de estos residuos en la comunidad y el medio ambiente.

La investigación proporciona datos significativos sobre la generación de RAEE en Chiclayo, resaltando la necesidad de una gestión eficiente. También destaca la disposición positiva de la población para entregar sus RAEE a autoridades o empresas especializadas, priorizando el uso de centros de acopio. Estos resultados respaldan la importancia y urgencia de implementar un sistema de gestión de RAEE en Chiclayo para abordar adecuadamente la gestión de estos residuos y reducir su impacto ambiental.

El estudio en Chiclayo proporciona información valiosa sobre la gestión de RAEE, y podemos utilizar esos datos y estrategias en nuestro proyecto. Además, la incorporación de chatarreros en el proyecto puede fortalecer las iniciativas de gestión de RAEE

- 4.1.2.** Como segundo antecedente se tiene el artículo *Reciclado de aparatos eléctricos y electrónicos* Gutiérrez Castillo, Teresa (2021). Este estudio tiene como propósito evaluar la viabilidad y los impactos socioeconómicos y ambientales asociados a la implementación de un emprendimiento dedicado a la recolección a domicilio de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en la región de Lima Metropolitana.

Se enfocará en aspectos críticos tales como la reutilización de metales preciosos contenidos en los RAEE, la adecuada gestión de estos residuos, la generación de empleo, así como la reducción de la extracción de materias primas mediante la práctica del reciclaje. Este estudio se basará en la recopilación y análisis de datos cuantitativos y cualitativos con el fin de proporcionar argumentos sólidos y fundamentados que respaldan la viabilidad y los beneficios asociados a la implementación exitosa del proyecto emprendedor en cuestión. Contribuye a la conservación del capital natural, promoción del reciclaje, reparación de dispositivos y el uso de energía renovable en la producción, además de cumplir con regulaciones que reducen el vertido de RAEE en vertederos y evitan la exportación ilegal.

Esta solución brinda beneficios ambientales y económicos tanto para la sociedad como para las empresas. El estudio revela un aumento en la generación de residuos electrónicos debido al crecimiento del consumo de dispositivos eléctricos y electrónicos. La normativa se enfoca en reducir sustancias peligrosas en estos productos para proteger el medio ambiente y la salud. Se destacan tratamientos específicos para los residuos electrónicos y se resalta la importancia de la Economía Circular para abordar este desafío. Este estudio sobre los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) es relevante y tiene un vínculo directo con el proyecto que se llevará a cabo, que se enfoca en la importancia de los chatarreros en la gestión de RAEE.

El estudio proporciona información valiosa sobre la generación de residuos electrónicos, la normativa relacionada y los tratamientos aplicados a los RAEE. Esto servirá como base sólida para comprender la dinámica de los RAEE, su gestión, y la relevancia de involucrar a los chatarreros en un enfoque de Economía Circular, lo que puede ser esencial para el éxito del proyecto.

**4.1.3.** Como tercer antecedente se tiene el artículo *Economía circular y valorización de metales: residuos de aparatos eléctricos y electrónicos* de Jacques Clerc, Ana María Pereira Constanza Alfaro, Constanza Yunis, (2022), en el cuál se propone evaluar la viabilidad y los impactos socioeconómicos y ambientales de implementar un emprendimiento dedicado a la recolección domiciliaria de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en la zona de Lima Metropolitana. El enfoque abarca aspectos críticos como la reutilización de metales preciosos en los RAEE, la gestión adecuada de estos residuos, la generación de empleo y la reducción de la extracción de materias primas mediante el reciclaje.

La solución propuesta implica la implementación efectiva de sistemas de gestión de RAEE, incorporando principios como la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) y estableciendo reglas claras. Se destaca la necesidad de adaptar estrategias exitosas a cada contexto nacional, especialmente en países en desarrollo, invirtiendo en tecnologías de valorización de RAEE para garantizar la rentabilidad de las inversiones. Además, se enfatiza la importancia de metas de reciclaje realistas, la sensibilización de la sociedad y la implementación de tarifas, así como la identificación precisa de dispositivos sujetos a normativas de reciclaje.

La estrategia propuesta generó resultados notables, destacando la reducción del impacto ambiental mediante la valorización de componentes clave y la generación de empleo. A nivel económico, se han obtenido beneficios significativos, especialmente en la valorización de metales. Los marcos normativos claros, han asegurado el cumplimiento normativo, mientras que las campañas de sensibilización han elevado la conciencia social y promovido prácticas de consumo sostenibles. En resumen, la estrategia ha optimizado recursos, reducido el impacto ambiental, generado empleo, promovido la sostenibilidad económica y mejorado la conciencia social, consolidando una mejora integral en la gestión de RAEE.

Al abordar la gestión adecuada de RAEE, nuestra iniciativa contribuye directamente a la valorización de componentes clave, como metales, y a incrementar la sostenibilidad ambiental asociado mediante una disposición inadecuada de estos dispositivos. El proceso de contratar a chatarreros informales como recolectores y técnicos se alinea con la generación de empleo discutida, mejorando las condiciones laborales y promoviendo prácticas sostenibles. Además, nuestro enfoque está en la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) y la eventual ejecución de iniciativas como la sensibilización que reflejan un compromiso con la concientización social y la asunción de conductas comprometidas en la gestión de RAEE.

En conjunto, el emprendimiento se posiciona como una solución integral que no solo ofrece servicios eficientes de recolección y desmontaje, sino que también aborda aspectos ambientales, económicos y sociales clave asociados con el tratamiento de residuos de dispositivos electrónicos.

**4.1.4.** En calidad de cuarto precedente se tiene el artículo *Estudio de factibilidad para el montaje de una empresa gestora de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en la ciudad de Cuenca-Ecuador* de José C. y Andrés Z. (2020), tiene como objetivo principal analizar las repercusiones socioeconómicas y ambientales de una empresa especializada en la recolección domiciliar de desechos provenientes de Equipos Eléctricos y Electrónicos. La investigación busca examinar cómo esta iniciativa puede influir positivamente en la creación de empleo y mitigar problemas ambientales asociados con la gestión inadecuada de RAEE, como la contaminación del suelo, agua y aire, así como la reducción de residuos en vertederos y rellenos sanitarios.

Por ello, la solución propuesta para abordar la acumulación de RAEE en Cuenca es la creación de una planta de reciclaje, buscando fomentar la economía circular, revalorizar materiales y contribuir al desarrollo sostenible en la región. La propuesta destaca por su viabilidad técnica y ambiental, posicionándose como un referente en la gestión responsable de residuos electrónicos en el Austro ecuatoriano.

De esta manera, la creación de plantas recicladoras de RAEE emerge como una solución beneficiosa para el desarrollo sostenible, permitiendo la recolección selectiva, reutilización de materias primas y mitigación de impactos negativos en la salud y el ecosistema. Con la proyección de un aumento exponencial en la generación de RAEE en el futuro, es crucial abordar el modelo de consumo masivo para evitar amenazas a la sociedad y el medio ambiente.

Este estudio respalda sólidamente la propuesta de nuestro emprendimiento centrado en la recolección a domicilio de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). La magnitud del problema global de acumulación de RAEE y la alta generación de residuos en Ecuador subrayan la relevancia y oportunidad de mi servicio. La contratación estratégica de chatarreros informales como recolectores y técnicos de desmontaje no solo mejora sus condiciones laborales, sino que también contribuye a la formalización del sector y al manejo responsable de los RAEE. Esta propuesta no solo aborda la demanda actual en áreas con competencia baja, como en la ciudad de Cuenca, sino que también tiene un potencial de crecimiento sostenible frente al proyectado aumento exponencial en la generación de RAEE. En conjunto, estos elementos respaldan la viabilidad económica, ambiental y social de nuestro emprendimiento.

- 4.1.5.** Como quinto antecedente se tiene el artículo *Análisis de la vinculación de organizaciones de recicladores al Sistema de Gestión Formal de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en Bogotá D.C.* de Casas, I. y Toro, J. (2020), busca analizar la relación entre las organizaciones de recicladores (OR) y los Sistemas de Recolección Selectiva de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en Bogotá. Se centra en el papel de los actores informales en la gestión de RAEE y en los obstáculos percibidos por las OR, autoridades y empresarios para su integración en la gestión formal de estos residuos, con el fin de proponer pautas que faciliten superar estas barreras.

En Bogotá, se identificaron dos experiencias de integración de organizaciones de recicladores en la gestión formal de RAEE. Una, impulsada por el sector formal a través del proyecto piloto del programa pos consumo Lúmina, facilita la exención de licencia ambiental y la flexibilidad en el transporte de residuos para centros de acopio. Este proyecto colabora con organizaciones de recicladores de Engativá y Usaquén, pagándoles \$150 COP por kilogramo de luminarias recolectadas, ofreciendo capacitación y sensibilización comunitaria.

La segunda experiencia surge de acuerdos propios entre algunas organizaciones de recicladores y gestores autorizados para la gestión de RAEE. Estas organizaciones realizan la recolección y almacenamiento de RAEE, que luego es manejado por empresas con licencia ambiental. Las tarifas por la compra de RAEE varían según el tipo de residuo. Aunque algunas organizaciones ven áreas de mejora, consideran estas iniciativas como pasos hacia alianzas más sólidas con el sector formal, lo que les permite ampliar su alcance y diversificar sus servicios.

Al igual que nuestro proyecto busca formalizar a los chatarreros informales, el estudio anterior nos da una visión de cómo se ha abordado este problema en otro país, así como la importancia de alinearnos con las políticas públicas centradas en eliminar las prácticas inadecuadas que existen actualmente.

**4.1.6.** El sexto antecedente revisado se centra en un estudio titulado "Factores Críticos de Éxito de una asociación de recicladores en Perú a través del cambio hacia la formalización: Estudio de Caso de la ARSEMIM en el distrito de Miraflores – Lima al 2018" realizado por Rentería, J. (2018), donde el propósito fundamental de la investigación consiste en reconocer los factores esenciales que favorecen el éxito de la ARSEMIM tras su formalización, resaltando su influencia positiva en las situaciones laborales y económicas de los recicladores vinculados. Además, se enfatiza la relevancia de comprender los elementos que podrían cerrar las brechas de formalización en las asociaciones de recicladores, con el fin de mejorar sus perspectivas de crecimiento y sostenibilidad.

En el estudio se menciona que en 2012, la Municipalidad de Miraflores propuso a la ARSEMIM unirse al Programa BQNB, con requisitos como inscripción en la SUNARP, mínimo de asociados, vacunación, antecedentes penales y capacitación en manejo de residuos sólidos. A pesar de los desafíos, la ONG Ciudad Saludable colaboró, facilitando la inclusión de ARSEMIM y brindando apoyo financiero, técnico y emocional. Sin embargo, la limitada participación de los recicladores en decisiones del programa y condiciones laborales precarias señalan desafíos en la gobernanza. La adquisición de un centro de acopio en Chorrillos fue un hito crucial, mejorando el almacenamiento y las condiciones laborales. El programa se enfocó en la recolección de papel, plástico, metal, vidrio, cartón y tetra pack, con la sensibilización previa de los residentes. A pesar de estereotipos negativos, la experiencia de la ARSEMIM muestra que la formalización puede fomentar la colaboración entre los recicladores, desafiando la idea de la competencia individualista. En resumen, el estudio destaca la importancia de superar obstáculos en la formalización de asociaciones de recicladores y muestra el impacto positivo en las condiciones laborales y económicas a través de la colaboración con programas gubernamentales y organizaciones no gubernamentales.

Esta investigación nos aporta un panorama más amplio sobre los obstáculos que atraviesan los recicladores que quieren formalizarse, pues necesitan de asociaciones para crecer porque individualmente es muy difícil lograr abarcar todo el trabajo que implica ser un reciclador. Además, se evidencia que no se contempló el reciclaje de rae en sus actividades, dado que, el reciclaje de este requiere un proceso más complicado y no es tan fácil de encontrar o gestionar como los otros residuos.

- 4.1.7.** Como séptimo antecedente se tiene el artículo *Mercado de metales y chatarra en el Perú y el mundo* de Danny R., Iris V., Marco C., Solio A., Adali S., Juan R. & Ivan R. (2022), El propósito es examinar el mercado de metales a nivel nacional e internacional, evaluando la oferta y demanda de recursos metálicos, así como los inventarios de chatarra metálica en empresas mineras y países. También se busca identificar los países que valorizan más los metales en sus exportaciones e importaciones, analizando la producción de reservas metálicas y las toneladas métricas de metales tanto en Perú como a nivel global.

La demanda de metales está estrechamente relacionada con la actividad manufacturera de los países. En Perú, las empresas siderometalúrgicas consumieron alrededor de \$520 millones en metales en el año 2020. A nivel global, las importaciones totales de metales comunes y preciosos alcanzaron \$3,79 trillones de 2018 a 2020. La chatarra metálica, con beneficios ambientales y económicos, también desempeña un papel crucial. Perú exportó \$36,6 millones en metales reciclados de 2018 a 2021, destacando a India como su principal mercado en 2021.

El análisis del mercado de metales aborda la producción y consumo a nivel nacional e internacional, considerando factores como el número de industrias y el crecimiento económico. China, Alemania, Chile, Perú y Australia destacan como principales productores, destacando que China es el mayor consumidor debido a su extensa base industrial. La exportación de metales, esencialmente hacia naciones industrializadas como China, es una parte crucial del mercado, evidenciada por las exportaciones peruanas de \$39,637 millones en 2021, siendo China su principal destino.

Esta investigación tiene un vínculo con nuestro estudio ya que nos habla del potencial que representa la exportación de la chatarra metálica en el Perú, una opción de mercado que no solo beneficia al medioambiente sino también a la economía peruana.

**4.1.8.** Como octavo antecedente se tiene el artículo *Modelo de Gestión Integral de Recolección y Transporte de Residuos Sólidos en Municipios Urbanos del Perú* de Renato B., Edgar S., David M. & Carlos R (2019), busca validar la eficacia del Modelo Integral de Gestión de Recolección y Transporte de Residuos Sólidos Urbanos (MIGRU) al mejorar la eficiencia y productividad en el proceso municipal de recolección y transporte de residuos domésticos. Además, tiene como objetivo crear valor económico, maximizar la cultura organizacional municipal y fomentar una cultura social efectiva en la sociedad con respecto a los residuos sólidos urbanos (RSU).

Su propuesta de modelo implementó tres sistemas de gestión para mejorar la eficiencia en la cadena de valor de la recolección: gestión de calidad, gestión de rutas y gestión de recursos humanos y comunidad. Después de ser implementado y validado por la municipalidad de Lima, los resultados evidenciaron una reducción de hasta el 40% en los costos municipales, una disminución de los residuos sólidos en las calles, la actualización y mejora de rutas y procesos, junto con un aumento en la participación y concienciación ambiental de la ciudadanía. Este modelo de propuesta confirma los beneficios y la optimización de procesos logrados mediante el cambio en el sistema de gestión existente, generando un impacto positivo tanto en el ámbito económico como ambiental, sin requerir la elevada inversión observada en países del primer mundo.

En este proyecto, se desarrolló un modelo integral de gestión para la recolección de residuos sólidos (RS) con el objetivo de mejorar la calidad del servicio, reducir costos operativos, optimizar la productividad del personal y concientizar a la población acerca de la recolección de RS, basándose en los estándares de calidad del servicio.

- Se llevó a cabo una revisión literaria para identificar modelos existentes en la gestión de la recolección de residuos sólidos y así crear un modelo innovador.
- Se evaluó la situación cuantitativa y cualitativa de la gestión actual de la recolección de RSU, determinando procesos, tiempos de servicio y costos post implementación del nuevo modelo.
- Se midió el nivel de calidad del servicio antes y después de la implementación para cumplir con los requisitos del cliente.
- Se propuso una nueva ruta de recolección de residuos sólidos para ampliar la cobertura y reducir costos operativos.
- Se presentó un plan de gestión del cambio en el área operativa basado en rutas óptimas calculadas para comprometer a los involucrados con el nuevo modelo de gestión de residuos sólidos.

- Se planteó un plan de capacitaciones y jornadas para sensibilizar a los residentes de la zona sobre el manejo de residuos sólidos.

Nuestra investigación y este estudio cuentan con un vínculo, ya que nos demuestran que el pobre modelo de recolección y manejo de residuos sólidos operativo en Lima metropolitana puede ser fácilmente reemplazado y/o mejorado sin provocar costes adicionales sino hasta reducirlos.

## **4.2. Marco Teórico**

Dicha investigación se ha realizado utilizando herramientas e instrumentos de investigación cualitativa como encuestas, entrevistas, talleres generativos y estudios de campo.

La obtención de la información se ha hecho a través del estudio, la recopilación de los resultados obtenidos de las diversas herramientas de investigación empleadas y la revisión de los diversos documentos leídos con el fin de ampliar la comprensión de los conceptos abordados en la investigación. A continuación, para mejorar el entendimiento del usuario en la investigación, consideramos que es importante conocer los siguientes conceptos:

### **4.2.1. Conceptualización de roles**

**4.2.1.1. Chatarrero:** Se especializan en la recolección y reciclaje de chatarra, que incluye materiales metálicos como hierro, cobre, aluminio, entre otros. Compran, recogen y reciclan objetos y piezas de metal que han perdido su utilidad original, como piezas de automóviles, electrodomésticos viejos o estructuras metálicas en desuso.

**4.2.1.2. Reciclador:** Los recicladores tienen un enfoque más amplio y pueden trabajar con una variedad de materiales reciclables, no solo chatarra metálica. Recolectan materiales como papel, cartón, vidrio, plástico, textiles y otros objetos desechados. Clasifican, almacenan y procesan estos materiales para su posterior reciclaje. Pueden separar diferentes tipos de materiales para enviarlos a plantas de reciclaje especializadas.

#### **4.2.2. Tipos de desechos**

**4.2.2.1. Aparatos eléctricos:** Emplean electricidad para realizar funciones elementales, como por ejemplo una lámpara que convierte la corriente en luz. Estos artefactos pueden ser menos seguros y de dimensiones mayores, requiriendo más espacio.

**4.2.2.2. Aparatos electrónicos:** Estos utilizan circuitos para realizar tareas más avanzadas, como laptops o amplificadores, gestionando tanto información como energía. Tienen la capacidad de funcionar con baterías y no siempre requieren estar conectados a la corriente.

## **5. Beneficiarios**

## **5.1. Directos**

Nuestro enfoque empresarial se centra en recoger residuos provenientes de dispositivos eléctricos y electrónicos provenientes directamente de los hogares ubicados en la zona metropolitana de Lima, y tiene como objetivo principal llevar a cabo el desmontaje y posterior reciclaje de estos materiales. Con un enfoque específico en la formalización de los trabajadores informales del sector de chatarrería, los beneficiarios de esta iniciativa incluyen:

Chatarreros y personas que reciclan y desempeñan sus funciones de manera independiente e informal en diversas zonas de Lima Metropolitana, dicho grupo vendría a ser beneficiado a través del reclutamiento y formalización como fuerza laboral principal en nuestra propuesta de empresa recolectora. Dicha transición les permitiría optimizar su tiempo a través del acceso a mejores herramientas y recursos, a la vez que brindaría estabilidad financiera y ambientes laborales seguros con los que operar.

**5.1.1.** Los hogares en Lima Metropolitana se beneficiarían directamente de la existencia de un servicio de recolección de desechos más organizado y fiable. En un escenario actual donde los lugares de recolección para el reciclaje provenientes de dispositivos eléctricos y electrónicos van de ser pocos a inexistentes en varios distritos, y donde las pocas personas que se animan a confiar en un chatarrero informal no siempre dan con la casualidad de encontrarlo pasando frente a sus hogares en el preciso momento que se encuentran disponibles; la gente que no tiene la intención de tan solo botar su basura a vertederos, ha agarrado la mala de acumular chatarra en un rincón de sus hogares. Espacios que, acorde a muchas amas de casa, se desearía tener la oportunidad de liberar sino fuera por el esfuerzo y tiempo que requiere transportar únicamente esos tratos a las correspondientes plantas de reciclaje, con el fin de no contaminar e ir por el camino fácil.

**5.1.2.** Empresas de reciclaje o reutilización de componentes electrónicos se beneficiaría de un emprendimiento aliado que se ocupase exclusivamente de recolectar y preparar las partes aptas para el reciclaje o reutilización de artefactos eléctricos y electrónicos provenientes de un gran y disperso público como lo son cada hogar en Lima Metropolitana. Dichas empresas conseguirían hacerse de casi todos los materiales reciclables que, a falta de un sistema de recolección y cultura del reciclaje en la población limeña, son desperdiciados al ser echados a vertederos con el resto de la basura. La alianza optimizaría los procesos de producción y contribuiría activamente a la economía circular al extender la duración de los materiales y partes de aquellos aparatos que se encuentran en cada hogar peruano, reflejando así un compromiso con las prácticas comerciales responsables y sostenibles.

## **5.2. Indirectos**

**5.2.1. Los fabricantes de equipos electrónicos** Se beneficiarían de manera indirecta a través de nuestro modelo de negocio, ya que al promover la recolección y reciclaje apropiado de dispositivos electrónicos, se contribuiría a mejorar la reputación corporativa de estas empresas al abordar inquietudes ambientales y fomentar la responsabilidad social corporativa. La reducción de la cantidad de desechos electrónicos gestionados de manera deficiente, mediante la implementación de esta iniciativa, respalda la sostenibilidad de la vida útil de los productos fortaleciendo la percepción positiva de los fabricantes en términos de su compromiso ambiental.

**5.2.2. Comunidad en general:** Nuestra iniciativa de recolección de residuos electrónicos no solo representa una solución eficaz para la disposición de dispositivos obsoletos, sino que también conlleva beneficios significativos para la comunidad. A través de la mitigación de la contaminación ambiental, mejorar el nivel de vida local y fomentar prácticas sostenibles, nuestro emprendimiento contribuye a forjar una comunidad más saludable y socialmente consciente. Al incorporar a chatarreros informales en roles especializados, no solo fomentamos la generación de empleo local, sino que también fortalecemos la economía comunitaria, alentando un paradigma responsable en el manejo de residuos electrónicos y eléctricos. Este enfoque holístico subraya nuestra dedicación a la sostenibilidad ambiental y al bienestar socioeconómico en la región.

### **5.3. Arquetipo del cliente**

Elegimos un arquetipo de género masculino con el nombre de Toño, de 50 años de edad, su principal trabajo es ser reciclador en Lima Metropolitana. Aunque tiene múltiples trabajos que no son fijos, Toño dedica la mayor parte de su tiempo a recolectar chatarra en las calles de varios distritos de Lima para poder venderlo y generar ingresos para su familia, compuesta por su esposa y tres hijos que van a la escuela. A diferencia de sus hijos, no se encuentra muy capacitado en temas de redes sociales y solo las usa para comunicarse con la familia y, en el mejor de los casos, para guardar contactos importantes y entretenerse un poco: WhatsApp, Facebook y TikTok. Debido a que sus ingresos no son muy consistentes, Toño aprovecha todas las oportunidades de ahorro disponibles.

Gracias a su trabajo, ha conseguido hacerse con algunos electrodomésticos en buen estado que sólo requerían de una pequeña reparación para ser nuevamente funcionales. Su esposa es quien mayormente le ayuda para manejar las finanzas del hogar y recurrir a marcas económicas: Huawei, Oster, marcas de imitación en Gamarra para la ropa y marcas blancas para los víveres. Aún con todo, Toño disfruta de su vida personal, pasar tiempo con su familia, aprovechando que usa el patio de su casa para trabajar, y salir a jugar fútbol con sus amigos los fines de semana. Los gajes del oficio, a comparación, pueden llegar a ser muy estresantes, desde el trato prejuicioso de la personas hacia los chatarreros y recicladores, hasta la inseguridad que genera no saber qué tanto podrá ganar la próxima semana, debido a que, como independiente, depende de él encontrar a los clientes en el momento adecuado para poder hacerse con los restos de artefactos eléctricos y electrónicos. Él reconoce que necesita de mejores herramientas para poder aliviar dichas dolencias; ya un nuevo medio que le permita predecir cuándo y dónde se encuentra un potencial cliente en su área, o los recursos necesarios para optimizar su entorno de trabajo.

#### **5.4. Mapa de Actores**

**5.4.1. Personas que viven en Lima Metropolitana:** El no reciclar ni reparar dispositivos electrónicos en Lima Metropolitana genera la acumulación de desechos nocivos, lo que resulta en un aumento de la contaminación del medio ambiente y pone en riesgo la salud pública. Estos desechos liberan sustancias tóxicas que afectan el suelo y el agua, contribuyendo a la degradación del medio ambiente. La participación activa de grupos demográficos clave, como mujeres de entre 30 y 50 años y jóvenes de

18 a 25 años, es esencial para promover prácticas de reciclaje y fomentar la reparación de dispositivos, evitando así estos impactos negativos y avanzando hacia una gestión más responsable de los residuos electrónicos en la región.

**5.4.2. Chatarreros en Lima Metropolitana:** La ausencia de los chatarreros podría llevar a la acumulación de dispositivos dañados en los hogares, aumentando los riesgos ambientales y de salud pública. Esta acumulación podría liberar sustancias tóxicas y representar peligros si no se eliminan adecuadamente. La falta de programas formales limitaría las opciones seguras para desechar estos residuos, impactando negativamente en el bienestar ambiental y de la comunidad.

**5.4.3. Gestión de Residuos Electrónicos de Lima Metropolitana:** Incluyendo fabricantes, plantas de reciclaje, entidades gubernamentales y empresas tecnológicas, involucrados en la gestión de desechos electrónicos en Lima. Se examinan los desafíos y se exploran posibles vías para establecer prácticas más sostenibles en la gestión de estos desechos en la zona metropolitana.

## **6. Propuesta de Valor**

### **6.1. Propuesta de valor**

Ofrecemos una respuesta completa para el manejo integral de desechos de dispositivos electrónicos en Lima Metropolitana. A través de una empresa de recolección a domicilio, transformamos el trabajo de los chatarreros informales proporcionándoles estabilidad laboral, herramientas mejoradas y canales de contacto directo con los clientes. Nuestra propuesta no solo formaliza el mercado del reciclaje de RAEE, sino que también brinda facilidad a los usuarios para deshacerse responsablemente de sus dispositivos, promoviendo así la sostenibilidad ambiental y el crecimiento económico en la región.

### **6.2. Segmento de clientes**

- 6.2.1.** Personas que residen en la ciudad y poseen dispositivos electrónicos en desuso en sus hogares, buscando una forma conveniente y responsable de deshacerse de ellos.
- 6.2.2.** Tiendas, negocios locales y establecimientos pequeños que necesitan desechar equipos electrónicos obsoletos o en mal estado.
- 6.2.3.** Empresas de reciclaje o reutilización de componentes electrónicos, las cuales demandan materiales aptos para el reciclaje en grandes cantidades pero que no tiene los medios para recolectar todos los disponibles circulando en Lima Metropolitana.

### **6.3. Canales**

Nuestros canales de comunicación, que incluyen una línea telefónica exclusiva, WhatsApp y redes sociales, forman la base de nuestra operación. La línea telefónica proporciona a los clientes la posibilidad de programar la recolección de residuos electrónicos, mientras que el número de WhatsApp facilita el envío de detalles o imágenes de los dispositivos a recolectar. En las redes sociales, promovemos la conciencia ambiental y compartimos consejos sobre la disposición adecuada de dispositivos eléctricos y electrónicos. Estos canales no solo permiten una coordinación ágil de las recolecciones, sino que también sirven como vía de comunicación directa con los clientes, proporcionando respuestas rápidas a sus consultas e informándoles sobre actualizaciones del proyecto.

#### **6.4. Relación con los clientes**

En relación con los clientes se centrará en una comunicación directa y ágil a través de la línea telefónica, WhatsApp y redes sociales. Buscamos ofrecer respuestas rápidas a consultas, programar procesos de recolección eficientes y compartir información relevante sobre la gestión responsable de residuos electrónicos. Mantendremos una comunicación proactiva, brindando consejos útiles, promoviendo la conciencia ambiental y actualizando continuamente sobre mejoras en nuestros servicios para garantizar la satisfacción del cliente.

#### **6.5. Actividades Clave**

En esta sección colocamos paso a paso lo que tenemos que hacer para implementar nuestro proyecto de innovación:

- 6.5.1.** Registro y formalización de RECOTEC como una empresa dedicada al manejo de desechos electrónicos en Lima Metropolitana, enfocándose en su difusión a través de otros canales disponibles como redes sociales y publicidad impresa.
- 6.5.2.** Alquiler de un local de almacenamiento, compra de equipos de desmontaje y medios de transporte para el trabajo de recolección.
- 6.5.3.** Formalización y capacitación de los recolectores/técnicos (antiguos chatarreros) para garantizar un adecuado desmontaje y manejo de los residuos electrónicos, gracias también al equipamiento de las herramientas y espacios adecuados.

- 6.5.4.** Implementación de un plan de marketing digital centrado en redes sociales para promover los servicios de RECOTEC. Búsqueda activa de colaboraciones estratégicas con entidades educativas, comunidades locales y empresas para fortalecer el impacto y la difusión del proyecto.
  
- 6.5.5.** Implementación de sistemas de seguimiento para controlar el progreso en las recolecciones de residuos electrónicos, así como herramientas de medición para evaluar el impacto ambiental y la efectividad del proyecto a largo plazo.

## **6.6. Recursos clave:**

Para el desarrollo exitoso de RECOTEC, se requiere una base sólida de recursos clave. Esto incluye un equipo humano capacitado y especializado en la gestión de residuos electrónicos, con expertos en reciclaje, técnicos competentes en el desmontaje de dispositivos y personal orientado al cliente para gestionar las recolecciones de manera eficiente.

Asimismo, la disposición de recursos logísticos y de transporte adecuados es esencial. Una flota de vehículos apropiados garantiza el transporte seguro y eficiente de los residuos electrónicos recolectados, asegurando su correcta gestión desde la recolección hasta la disposición final en centros especializados.

Un equipo especializado en estrategias de marketing digital y comunicación se encarga de administrar canales como WhatsApp, líneas telefónicas y redes sociales. Esto facilita los servicios de RECOTEC y la educación sobre prácticas sostenibles de manejo de residuos electrónicos.

Las ganancias se generan por la venta de estos materiales reciclados o reutilizables a empresas que los procesan nuevamente para su reintegración en la cadena de suministro de productos. RECOTEC busca maximizar los ingresos obtenidos de estos materiales, al tiempo que promueve prácticas sostenibles del manejo de desechos electrónicos.

La eficiencia del desmontaje y la identificación de componentes valiosos en los dispositivos recolectados serán cruciales para asegurar un flujo constante de ingresos a través del aprovechamiento de los materiales reciclables. Asimismo, establecer alianzas con empresas de reciclaje confiables y estratégicas para la venta de estos materiales será un aspecto fundamental en la estrategia monetaria de RECOTEC.

## **6.7. Aliados clave**

RECOTEC buscará establecer alianzas estratégicas con una variedad de actores clave para consolidar su posición en el mercado y perfeccionar su proceso de certificación. Estos como:

### **6.7.1. Empresas de Reciclaje y Tratamiento de Residuos Electrónicos:**

Establecer alianzas con empresas especializadas en reciclaje permitirá a RECOTEC enviar los materiales recuperados para su procesamiento, generando ingresos a partir de los componentes reutilizables o reciclables extraídos de los dispositivos electrónicos.

### **6.7.2. Organizaciones Ambientales y de Sostenibilidad:**

Colaborar con organizaciones comprometidas con el cuidado del medio ambiente y sostenibilidad que brindará a RECOTEC conocimientos adicionales, prácticas sostenibles y acceso a redes de apoyo para mejorar sus operaciones.

### **6.7.3. Gobierno Local y Entidades Regulatoras:**

Establecer relaciones con el gobierno local y las autoridades reguladoras involucradas en la gestión de residuos electrónicos puede proporcionar respaldo legal y

visibilidad a las actividades de RECOTEC, además de ofrecer orientación sobre normativas y regulaciones relevantes.

**6.7.4. Establecimientos educativos y centros de investigación:** Trabajar conjuntamente con instituciones educativas y centros dedicados a la investigación, interesados en la gestión de residuos electrónicos podría facilitar la difusión de conocimientos, así como el intercambio de información sobre tecnologías innovadoras y mejores prácticas en este campo.

**6.7.5. Medios de Comunicación y Plataformas Online:** Colaborar con medios de comunicación y plataformas en línea centradas en temas ambientales o tecnológicos que amplificará la visibilidad de RECOTEC y ayudará a concienciar a un público más amplio acerca de la relevancia de una gestión correcta de residuos electrónicos.

## **6.8. Fuentes de ingresos**

Nuestro servicio de recolección es gratuito para todas las personas de Lima Metropolitana pero nuestros ingresos es más por la venta de chatarra y otros materiales por kilo a empresas que compran y tratan estos residuos:

**6.8.1. Venta de Materiales Reciclados:** La mayor fuente de ganancias deriva de la comercialización de la venta de chatarra y otros materiales recuperados, a empresas especializadas en el tratamiento de desechos tecnológicos. Esta venta se basa en la recolección y procesamiento de materiales reciclables extraídos de los dispositivos electrónicos desmantelados.

**6.8.2. Programas de Patrocinio o Asociaciones:** A medida que la iniciativa gane reconocimiento, podrían surgir oportunidades de patrocinio o asociaciones con empresas y eventos afines interesados en apoyar las prácticas sostenibles de RECOTEC, generando posibles ingresos adicionales.

### **6.8.3. Presupuestos**

#### **6.8.3.1. Gastos Iniciales:**

- **Adquisición de implementos y equipos:** Compra de equipos necesarios para el personal de recolección y tratamiento de residuos, como uniformes, guantes y kits de herramientas.
- **Alquiler de Transporte:** Costos asociados al alquiler de vehículos para el transporte periódico y ocasional de residuos, incluyendo gastos de combustible si es necesario.
- **Compra o Alquiler de Contenedores:** Adquisición o alquiler de contenedores para el almacenamiento adecuado de los residuos recolectados.
- **Desarrollo de Plataforma Tecnológica:** inversión en la creación de una plataforma para la gestión, seguimiento de las operaciones de recolección y tratamiento de residuos.

#### **6.8.3.2. Costos Operativos Mensuales:**

- **Gastos de (Alquiler, Mantenimiento):** Costos recurrentes asociados al alquiler y mantenimiento de la oficina principal.
- **Servicios Básicos:** Costos mensuales de servicios como electricidad y agua para el funcionamiento.
- **Mantenimiento de Transporte:** Gastos regulares destinados al mantenimiento y funcionamiento del transporte utilizado en las operaciones.
- **Publicidad Continua en Redes Sociales y Plataformas:** Gastos continuos en estrategias publicitarias para mantener la presencia de la empresa en plataformas digitales.
- **Salarios del Equipo:** Gastos de personal, incluyendo salarios para empleados de distintas áreas como el equipo diverso, tecnológico, ventas y administración.

#### **6.8.3.3. Desarrollo de Contenido y Educación:**

- **Creación de Recursos Educativos:** Costos asociados a la creación de materiales educativos como guías, manuales y contenido de capacitación en línea.
- **Talleres y Capacitación:** Gastos relacionados con la organización y realización de talleres y capacitaciones presenciales o en línea.

#### **6.8.3.4. Reservas y Contingencias:**

- **Fondos de emergencia:** Reserva de un porcentaje del presupuesto para hacer frente a posibles situaciones imprevistas o emergencias.

#### **6.8.3.5. Ingresos Estimados:**

- **Proyección de Ingresos:** RECOTEC se fundamenta en múltiples variables, como el volumen medio de materiales reciclados vendidos a empresas especializadas, la cantidad proyectada de residuos electrónicos recolectados y tratados, así como posibles ingresos provenientes de acuerdos publicitarios y patrocinios. Este cálculo se basa en una cuidadosa evaluación del mercado, considerando la demanda estimada y las estrategias de marketing previstas para expandir la visibilidad y el alcance de la empresa. Además, se lleva a cabo una evaluación constante de estos datos para ajustar y actualizar el plan de ingresos, garantizando una gestión financiera sólida y sostenible en el tiempo. Ver anexo 5.

## **7. Resultados**

Se logró satisfactoriamente cumplir de forma parcial el reto de innovación, debido a que hemos realizado talleres generativos donde validamos el prototipo del servicio por medio de un storyboard y mockups de facebook con personas de Lima metropolitana, además, realizamos una simulación con un chatarrero, en la cuál, le enviamos a recoger una licuadora a un domicilio y luego le pedimos que lo desarme

para luego separarlo por partes para que nosotros podamos ir a venderlo en un taller donde compran chatarra.

Además, evidenciamos por medio de un taller generativo que las personas sí tienen conciencia de lo importante que es el trabajo de los chatarreros, el aporte que hacen al medio ambiente, y que merecen más beneficios realizando su labor, como por ejemplo, necesitan indumentaria que les brinde seguridad al manipular la chatarra, un transporte adecuado para llevar los aparatos, ingresos económicos fijos y horarios laborales. También, corroboramos la factibilidad y viabilidad desarrollando una tabla de presupuesto el cuál arrojó valores positivos.

Sin embargo, no se logró realizar la implementación del servicio en su totalidad, dado que no se contrató a un chatarrero para solicitarle su recibo por honorario para formalizarlo y así pagarle por su trabajo, tampoco tuvimos interacciones por la página de facebook de la empresa donde hicimos publicaciones para atraer clientes que quieren deshacerse de aparatos sus eléctricos o electrónicos.

## **8. Conclusiones**

En estos tiempos donde nuestro entorno se vuelve cada vez más tecnológico y donde los dispositivos eléctricos y electrónicos se actualizan con mayor frecuencia es necesario que tomemos medidas para la adecuada gestión de los desechos que se generan a partir de estos, ya que pueden llegar a afectar en gran medida el bienestar humano y alterar el entorno ambiental. Asimismo, considerando la investigación realizada concluimos que aún falta prestar más atención en la labor que realizan los recicladores y chatarreros en donde cada tipo de residuo requiere una gestión específica e intervienen diferentes herramientas y capacidades.

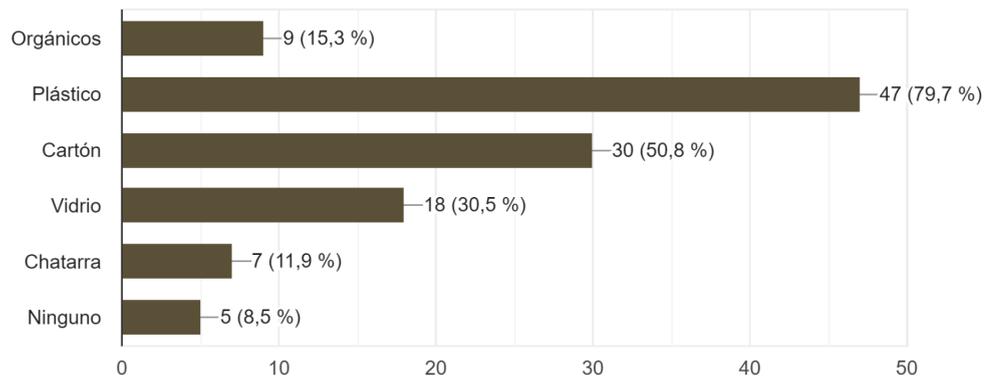
Por eso, al crear una empresa de recojo a domicilio donde empleamos y capacitamos a los chatarreros para laborar como recolectores y especialistas en desmontaje de RAEE, estamos abriendo oportunidades de trabajo formal que les brindará opciones para acceder a créditos como, por ejemplo, el fondo Mivivienda donde el chatarrero podrá adquirir una vivienda digna. Además, se proveerá transporte adecuado y kits de herramientas, accesorios de seguridad y jornadas de trabajo acorde a las leyes; todo lo necesario para optimizar al máximo los tiempos y piezas de chatarra recogidas.

## ANEXOS

### Anexo 1: ¿Cuál es la situación actual del tratamiento de las RAEE en Lima?

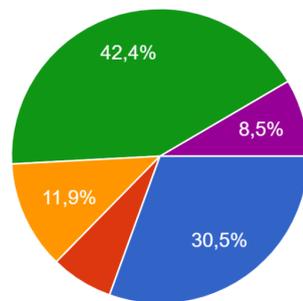
¿Qué materiales separas/reciclas en tu hogar?

59 respuestas



¿Qué te suele frenar al momento de intentar separar la basura?

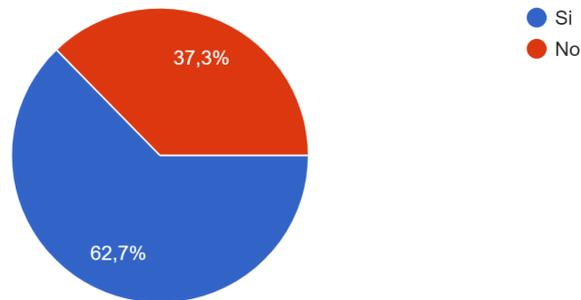
59 respuestas



- El tiempo que toma separar materiales.
- Desagrado a la hora de separar los materiales del resto de desperdicios en mal estado.
- Falta de información sobre el tipo de materiales que sí se pueden mandar...
- Falta de puntos de acopio cercanos a donde pueda mandar la basura separ...
- Restos difíciles de desmontar que parecen estar hechos de distintos mat...

¿Sabías que los electrodomésticos también se pueden mandar a reciclar?

59 respuestas



De estropearse tu microondas, ¿Cuál es la primera alternativa que se te viene a la mente?

59 respuestas



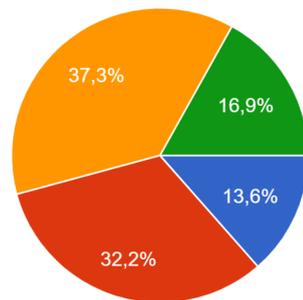
¿Con qué frecuencia recurre a botaderos o chatreros para deshacerte de los dispositivos electrónicos que no se pueden reparar?

59 respuestas



### De recibir un pago, ¿Te has sentido conforme con el monto?

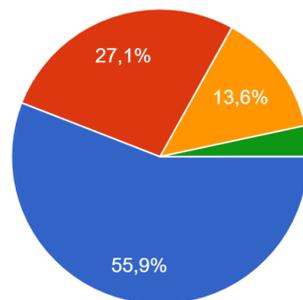
59 respuestas



- Sí, lo considero hasta un beneficio extra.
- Sí, es un monto justo para ser solo chatarra.
- No, pero no le veo importancia.
- No, pero no conozco lo suficiente de su valor real como para reclamar.

### ¿Estás al tanto de los programas de recolección de residuos electrónicos y electrodomésticos organizados por autoridades o empresas en Lima? ¿Cuál es tu postura?

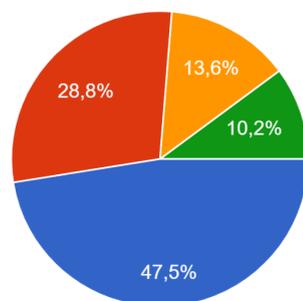
59 respuestas



- No, nunca llegué a escuchar de ellos.
- No, a veces lo veo en las noticias, pero nunca se organizan cerca a mi zona por lo que le pierdo el rastro a esos progr...
- Sí, llegué colaborar un par de veces, pero es muy difícil ser consistente o seguirles el rastro siempre.
- Sí, son siempre mi primera opción por lo que averigüé más sobre ellos por cuenta propia.

### ¿Consideras que la municipalidad les ha informado poco o nada sobre los métodos adecuados para tratar los dispositivos electrónicos inoperativos?

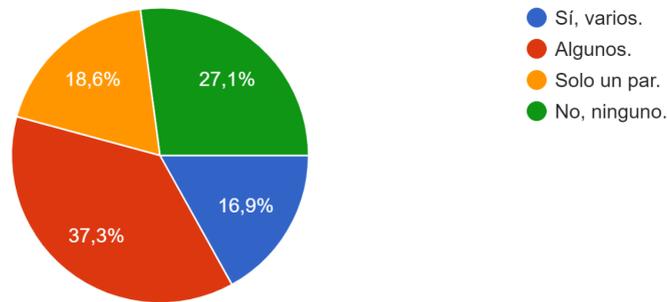
59 respuestas



- Sí, nunca hablan sobre este tema en específico.
- Sí, solo hablan de este tema en otros distritos.
- No, el único problema es que no hay donde dejar los restos electrónicos.
- No, sí cuento con el conocimiento y opciones de reciclaje, pero falta compromiso en la mayoría de las personas.

¿Tienes en casa dispositivos electrónicos obsoletos o descompuestos?

59 respuestas



¿Cuál es la principal mejora que te gustaría ver en la gestión de las RAEE (residuos de aparatos eléctricos y electrónicos) en Lima?

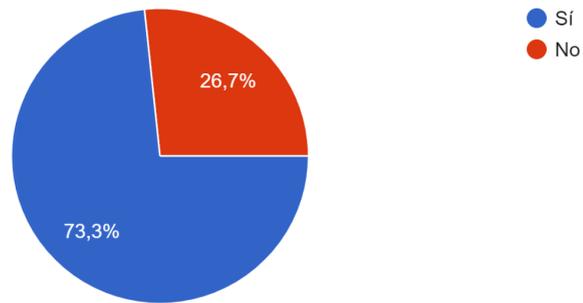
59 respuestas



## Anexo 2: ¿Qué conocimientos tiene la población Limeña sobre el trato correcto de las RAEE?

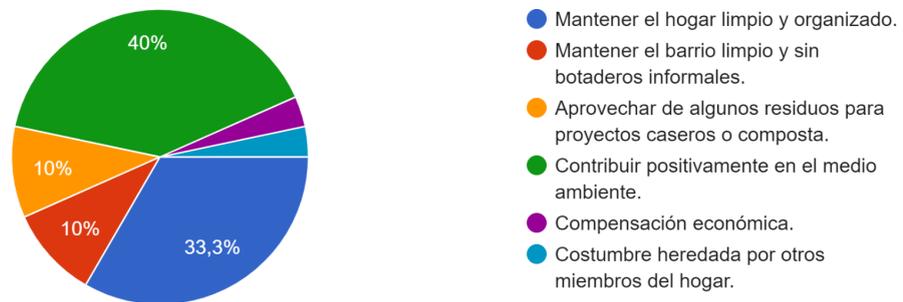
¿Reciclas en tu hogar?

30 respuestas



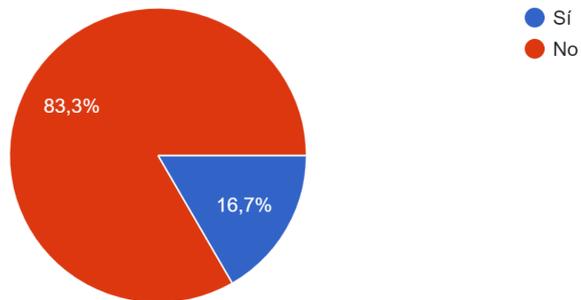
De reciclar, ¿Cuál sería tu motivación principal para hacerlo?

30 respuestas



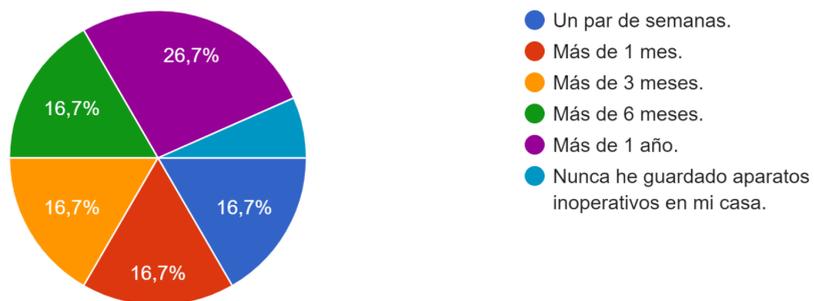
¿Conoces los puntos de acopio de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en tu distrito?

30 respuestas



¿Por cuánto tiempo guardaste un aparato electrónico inoperativo en tu hogar?

30 respuestas



¿Qué influencia tendría la presencia de puntos de acopio cercanos a la hora de considerar mandar a reciclar los RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos)?

30 respuestas





# VALIDACIÓN

Hipótesis:	Observaciones:	Resultados:	Acciones:
<p>Las personas de lima metropolitana prefieren informarse y comunicarse por medio de redes sociales</p>	<p>Las personas del taller mencionaron que el público joven prefiere interactuar en plataformas como Instagram, whatsapp y tik tok. Piensan que el facebook es para personas mayores.</p>	<p>El público joven prefieren comunicarse por whatsapp porque es más directo y prefieren informarse en Instagram y tik tok porque es más dinámico. Piensan que los chatbots podrían ayudar en la eficiencia.</p>	<p>Según la información recogida:</p> <p>Vamos a crear un perfil de Instagram donde pondremos información más dinámica y brindaremos un número de whatsapp para crear una comunicación más constante con los usuarios. Además, implementaremos chatbots para las preguntas básicas y también para que las personas puedan reservar fuera del horario laboral.</p> <p>El recojo de RAEE solo se podrá realizar 2 días a la semana en 2 horarios a las 10:00 am y a las 8:00 pm.</p> <p>Al momento del recojo se le entregará por medio de whatsapp información sobre el destino final de sus residuos.</p>
<p>El prototipo explica de forma clara y sencilla el servicio que prestamos.</p>	<p>Las personas del taller mencionaron que la forma en cómo presentamos el servicio fue clara, observaron que nuestro servicio es organizado y eficaz. Además, dijeron que es un proyecto muy bien implementado y que asegura la satisfacción de ambas partes.</p>	<p>A los participantes les llamó la atención el servicio por la versatilidad de los tiempos pero recomendaron poner horarios fijos y que solo pasen por los domicilios entre 1 a 2 veces a la semana. Les gustó que sea gratis, les pareció un servicio formal y confiable. Les interesa que se añada la opción de proporcionar al cliente información sobre el destino final de sus residuos y tal vez una opción para donaciones que el cliente quiera ofrecer.</p>	
<p>Las personas de lima metropolitana confían en personas de aspecto pulcro que se identifican y que usan uniforme.</p>	<p>Las personas del taller mencionaron que un chatarrero formal usa uniforme, denota seriedad, confianza, ello los lleva a pensar que sus centros de recojo tienen todas las medidas de seguridad y están capacitados para realizar el trabajo.</p>	<p>Evidenciamos que el uso de uniforme es importante para transmitir seguridad y confianza a nuestros usuarios.</p>	
<p>Las personas de lima metropolitana entienden la importancia que tienen las empresas que gestionan residuos en la sociedad.</p>	<p>Las personas del taller consideran que las empresas recolectoras y que gestionan residuos cuidan el planeta, benefician a la sociedad, cuidan la salud y contrarrestan los efectos de la contaminación masiva.</p>	<p>Confirmamos que las personas están conscientes de lo importante que son las empresas que gestionan residuos en la sociedad y del impacto positivo en el medio ambiente.</p>	
<p>Las personas de lima metropolitana solo se guían del aspecto físico o la forma de vestir y no reconocen la importante labor que hacen los chatarreros informales.</p>	<p>Las personas del taller consideran que los chatarreros realizan un trabajo que no muchos lo harían pues es pesado y a veces hasta peligroso que puede afectar su salud porque las cosas que manipulan pueden llegar a ser peligrosas. Sin embargo, es un trabajo admirable y necesaria para la comunidad.</p>	<p>Las personas si reconocen lo importante que es el trabajo realizado por los chatarreros, sin embargo, la forma de vestir y el aspecto físico son determinantes para transmitir confianza.</p>	

## Anexo 5: Tabla de presupuesto

INGRESOS				
32 units. / 1,664 Kg.	COSTO UNITARIO (KILO)	UNIDADES VENDIDAS POR MES	INGRESO MENSUAL ESTIMADO	INGRESO TRIMENSUAL ESTIMADO
COBRE	s/. 24 - 30 - 40	64.8 Kg.	s/. 1,555.2	s/. 4,664.6
ALUMINIO	s/. 15 - 20	57 Kg	s/. 855	s/. 2,565
ACERO INOXIDABLE	s/. 5 - 10	705.6 Kg	s/. 3,528	s/. 10,584
PLÁSTICO ABS	s/. 0.65	183.6 Kg	s/. 119.3	s/. 357.9
PARTES Y ELECTRODOMESTICOS	s/. 200 prom*	8 units.	s/. 1,600	s/. 4,800
			<b>s/. 7,657.5</b>	<b>s/. 22,972.5</b>
<b>TOTAL DE INGRESOS ESTIMADOS</b> s/. 22,972.5		<b>TOTAL DE INVERSIÓN</b> s/. 2,393.00	<b>TOTAL DE GASTOS</b> s/. 3,498.42	<b>UTILIDAD</b> s/. 17,081.08

## BIBLIOGRAFÍA

Alrededor de 205 mil toneladas de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos se generan anualmente en nuestro país (2020). *Gobierno del Perú*.

<https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/307033-alrededor-de205-mil-toneladas-de-residuos-de-aparatos-electricos-y-electronicos-se-generan-anualmente-en-nuestro-pais>

Residuos: Más de 21 mil toneladas se generan en Perú cada día y el 40% proviene de Lima y Callao (2023). *Diario Correo*.

<https://diariocorreo.pe/peru/residuos-mas-de-21-mil-toneladas-se-generan-en-peru-cada-dia-y-el-40-proviene-de-lima-y-callao-noticia/>

Día Nacional del Reciclador: El 77% de residuos sólidos puede ser reutilizado (2023). *Perú 21*.

<https://peru21.pe/cheka/residuos-solidos-reciclaje-dia-nacional-del-reciclador-el-77-de-residuos-solidos-puede-ser-reutilizado-noticia/>

Baca, J. (2023). La informalidad en el reciclaje de residuos sólidos en el Perú. *Expreso*.

<https://www.expreso.com.pe/opinion/la-informalidad-en-el-reciclaje-de-residuos-solidos-en-el-peru-jorge-baca-campodonic/>

Tello, G. y Maribel, R. (2019). Sistema de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos de los hogares del distrito de Chiclayo [Tesis de maestría en Ciencias con mención en Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. Repositorio de la UNPRG.

<https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/6030>

Gutiérrez, T. (2021). Reciclado de aparatos eléctricos y electrónicos [Tesis de Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática, Universidad de Valladolid. Escuela de Ingenierías Industriales]. Repositorio de la UVaDOC.

<https://uvadoc.uva.es/handle/10324/47252>

Clerc, J., Pereira, A., Alfaro, C. y Yunis, C., (2021). Economía circular y valorización de metales: residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. *serie Medio Ambiente y Desarrollo*, N° 171 (LC/TS.2021/151), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

<https://www.cepal.org/es/publicaciones/47429-economia-circular-valorizacion-metales-residuos-aparatos-electricos-electronicos>

Coronel, J. y Zamora, A. (2020). Estudio de factibilidad para el montaje de una empresa gestora de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en la ciudad de Cuenca-Ecuador [Tesis de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero de Producción y Operaciones, Universidad del Azuay]. Repositorio de la Universidad del Azuay. <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/10455>

Casas-Merchán, I. y Toro-Calderón, J. (2020). Análisis de la vinculación de organizaciones de recicladores al Sistema de Gestión Formal de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en Bogotá D.C. *Luna Azul*, (50), 40–65.

<https://doi.org/10.17151/luaz.2020.50.3>

Rentería, J. (2018). Factores Críticos de Éxito de una asociación de recicladores en Perú a través del cambio hacia la formalización: Estudio de Caso de la ARSEMIM en el distrito de Miraflores – Lima al 2018. [Tesis de Magíster en Gerencia Social, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio de la PUCP.

<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/17050>

Ramos-Avila, D., Villalobos-Segura, I., Cotrina-Teatino, Dr. M., Arango, Dr. S.,  
Salvatierra-Navarro, A., Rodríguez, Dr. J. y Reyes, Dr. I. (2022). Mercado de  
metales y chatarra en el Perú y el mundo. 2nd LACCEI International  
Multiconference on Entrepreneurship, Innovation and Regional Development -  
LEIRD 2022: “Exponential Technologies and Global Challenges: Moving  
toward a new culture of entrepreneurship and innovation for sustainable”,  
Virtual Edition, December 5 – 7.  
<https://laccei.org/LEIRD2022-VirtualEdition/meta/FP47.html>

Municipalidad Metropolitana de Lima MML (2020). *Plan Provincial de Gestión Integral de  
Residuos Sólidos PIGARS 2020 - 2024*. Sistema Metropolitano de Información  
Ambiental SMIA. Recuperado de:  
<https://smia.munlima.gob.pe/uploads/documento/927d34ddcb1597e8.pdf>

Bernal, R., Sánchez, E., Mauricio, D. y Raymundo, C. (2020). Modelo de Gestión Integral de  
Recolección y Transporte de Residuos Sólidos en Municipios Urbanos del  
Perú. *Advances in Intelligent Systems and Computing: Human Interaction and  
Emerging Technologies*, N°1018 (959).  
<https://doi.org/10.1007/978-3-030-25629-6>

Wagner, M., Baldé, C.P., Luda, V., Nnorom, I. C., Kuehr, R. y Iaoni, G. (2022). *Monitoreo  
Regional de los Residuos Electrónicos para América Latina, resultados de los  
trece países participantes en el proyecto UNIDO-GEF 5554*. Bonn (Alemania).  
[https://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2022/01/REM\\_LATAM\\_2022  
ESP\\_Final.pdf](https://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2022/01/REM_LATAM_2022_ESP_Final.pdf)