



ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

**GESTIÓN DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS EN EL
MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES 2014-2019**

Línea de investigación:

Gestión empresarial e inclusión social

Tesis para optar el grado académico de Maestro en Administración

Autor

Lozano Levano, José Luis

Asesor

Bazán Ramírez, Wilfredo

ORCID: 0000-0002-2685-8254

Jurado

Riveros Cuellar, Alipio

Blanco Huamán, Gerardo

Lazo Alva, Jorge Gerardo Manuel

Lima - Perú

2024



GESTIÓN DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS EN EL MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES 2014 - 2019

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%

INDICE DE SIMILITUD

22%

FUENTES DE INTERNET

8%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	10%
2	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet	<1%
4	bdigital.unal.edu.co Fuente de Internet	<1%
5	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	Submitted to Universidad Católica San Pablo Trabajo del estudiante	<1%
7	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Universidad Santiago de Cali Trabajo del estudiante	<1%



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

**GESTIÓN DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS EN
EL MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES 2014 -
2019**

Línea de investigación:
Gestión empresarial e inclusión social

Tesis para optar el grado académico de
Maestro en Administración

Autor:
Lozano Levano, José Luis

Asesor:
Bazán Ramírez, Wilfredo
ORCID: 0000-0002-2685-8254

Jurado:

Riveros Cuellar Alipio
Blanco Huamán Gerardo
Lazo Alva, Jorge Gerardo Manuel

Lima – Perú
2024

DEDICATORIA

Dedicado a mi familia y en especial a mi Madre,
ya que sin su apoyo y sacrificio no hubiese sido posible
culminar esta etapa.

RECONOCIMIENTO

Mi especial reconocimiento para los distinguidos Miembros del Jurado:

Dr. Riveros Cuellar Alipio

Mg. Blanco Huamán Gerardo

Mg. Lazo Alva, Jorge Gerardo Manuel

Por su criterio objetivo en la evaluación de este trabajo de investigación.

Asimismo, mi reconocimiento para mi asesor:

Mg. Bazán Ramírez, Wilfredo

Por las sugerencias recibidas para el mejoramiento de este trabajo.

Muchas gracias para todos.

INDICE

RESUMEN	i
ABSTRACT.....	ii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1.Planteamiento del problema.....	2
1.2.Descripción del problema	5
1.3.Formulación del problema	6
1.3.1. Problema general	6
1.3.2. Problemas específicos.....	6
1.4.Antecedentes.....	6
1.4.1. Antecedentes nacionales	6
1.4.2. Antecedentes internacionales.....	19
1.5.Justificación de la investigación	32
1.5.1. Justificación metodológica.....	33
1.5.2. Justificación práctica.....	33
1.5.3. Justificación social	33
1.5.4. Justificación teórica	34
1.6.Limitaciones de la investigación.....	34
1.7.Objetivos.....	35
1.7.1. Objetivo general	35
1.7.2. Objetivos específicos	35

II.	MARCO TEÓRICO.....	36
2.1.	Marco conceptual.....	36
2.1.1.	Gestión de Residuos de Aparatos eléctricos y electrónicos.....	36
2.1.2.	Actores en la gestión de RAEE.....	38
2.1.3.	Impactos ambientales en la gestión de RAEE	39
2.1.4.	Impactos a la salud en la gestión de RAEE	41
2.1.5.	Ciclo de Vida de los Residuos Electrónicos	42
2.1.6.	Generación de Residuos.....	44
2.1.7.	Manejo de Residuos.....	45
2.1.8.	Disposición Final	45
III.	MÉTODO	61
3.1.	Tipo de investigación.....	61
3.2.	Población y muestra.....	61
3.3.	Operacionalización de variable.....	62
3.4.	Instrumentos.....	62
3.5.	Procedimientos.....	63
3.6.	Análisis de datos	63
3.7.	Consideraciones éticas.....	64
IV.	RESULTADOS.....	65
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	78
VI.	CONCLUSIONES	83
VII.	RECOMENDACIONES.....	84

VIII. REFERENCIAS.....	85
IX. ANEXOS	89
Anexo A. Matriz de Consistencia.....	89
Anexo B: Instrumento de recolección de datos.....	90

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “Gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en el Ministerio de transporte y comunicaciones 2014 - 2019” tuvo como objetivo la identificación de la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en el Ministerio de Transporte y Comunicaciones 2014 – 2019. La metodología fue de tipo aplicada con un enfoque cuantitativo, el nivel descriptivo, contando con un diseño no experimental de corte transversal. La población de estudio se compuso de los datos históricos recopilados desde 2014 hasta 2019 en relación a la administración de desechos de dispositivos eléctricos y electrónicos en el Ministerio de Transporte y Comunicaciones. La muestra fue la misma que la población y la técnica utilizada en este estudio es el análisis de perfiles, un método que, para la recolección de datos permite la formulación de teorías para apoyar el estudio de los eventos y sus procesos. Los resultados muestran que la gestión aún está lejos de la meta establecida por el gobierno, debido a que no existe información sobre la cantidad total de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos generados y recolectados efectivamente cada año.

Palabras claves: Gestión, Residuos, Manejo, Disposición.

ABSTRACT

The present research work entitled "Management of waste electrical and electronic equipment in the Ministry of Transport and Communications 2014 - 2019" had as its objective the identification of waste management of electrical and electronic equipment in the Ministry of Transport and Communications 2014 - 2019. The methodology was applied with a quantitative approach, the descriptive level, with a non-experimental cross-sectional design. The study population consisted of historical data collected from 2014 to 2019 regarding waste management of electrical and electronic devices at the Ministry of Transportation and Communications. The sample was the same as the population and the technique used in this study is profile analysis, a method that, for data collection, allows the formulation of theories to support the study of events and their processes. The results show that management is still far from the goal established by the government, because there is no information on the total amount of waste electrical and electronic equipment generated and effectively collected each year.

Keywords: Management, Waste, Handling, Disposal

I. INTRODUCCIÓN

Describimos componentes eléctricos y electrónicos (CEE) como todos los instrumentos que necesitan una corriente eléctrica o un campo electromagnético para operar, estos se transforman en dispositivos eléctricos y electrónicos obsoletos (DEEO) cuando alcanzan el término de su ciclo de vida o cuando se sustituyen por variantes más contemporáneas.

Esto hace de los RAEE un problema de potencial ambiental, social, económico y de salud; está compuesto por elementos tóxicos (metales pesados, mercurio, plásticos, etc.), almacenamiento inadecuado y un crecimiento global anual del 4% al 5% alcanzando las 49,8 toneladas en 2018.

Los progresos tecnológicos de los últimos tiempos han posibilitado la manufactura de una variada serie de aparatos eléctricos y electrónicos progresivamente actualizados y económicos para atender las exigencias de los usuarios, lo que, consecuentemente, ha ocasionado un incremento en la cantidad de energía eléctrica generada.

El problema de los RAEE se genera por las intensas formas de industrialización que prevalecen en los países desarrollados; una situación donde la llamada búsqueda de tecnologías alternativas surgió como respuesta al impacto negativo del progreso tecnológico, provocando una degradación ambiental permanente, requiriendo la modificación de los sistemas tecnológicos y de la propia sociedad, intercambiando formas de uso de recursos con otros, lo que es más amigable y ayuda para reducir el impacto de un desastre ecológico.

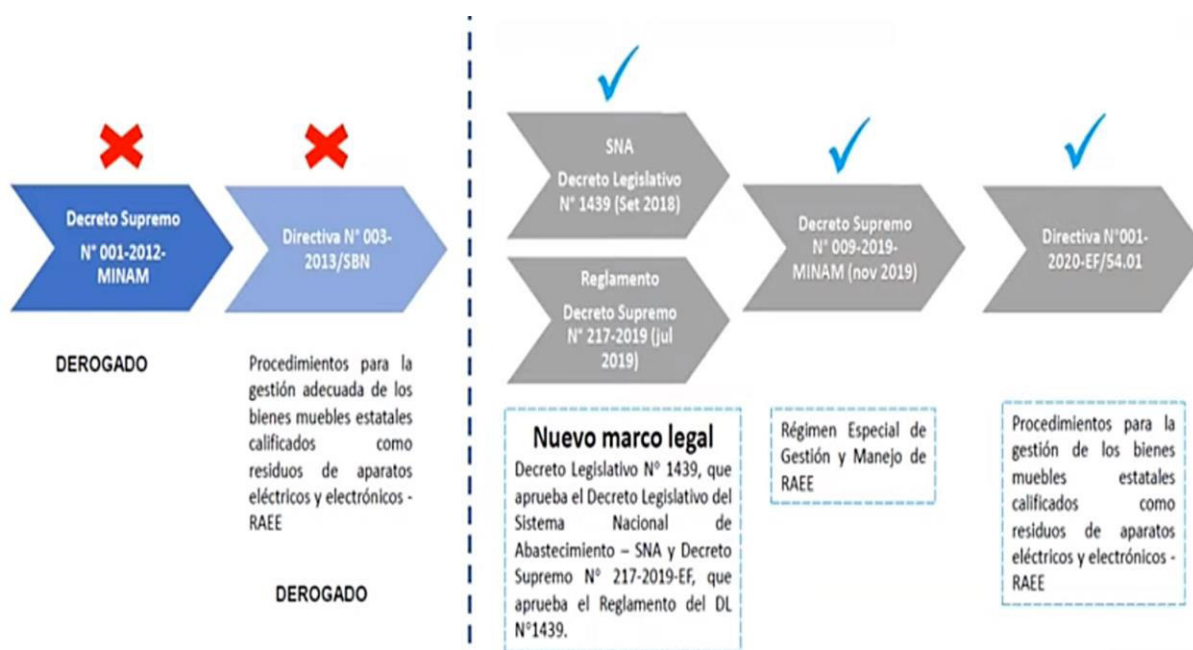
Bajo este contexto, a consecuencia de estos residuos no se disponen adecuadamente, han aumentado la escala de los problemas ambientales y de salud debido a las sustancias tóxicas que producen.

1.1. Planteamiento del problema

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones gestionó los RAEE conforme a las normas establecidas, procediendo a la baja y luego la publicación de los informes técnicos en la página web del MTC que sustentaron la donación de los RAEE para que se presenten los operadores de RAEE debidamente registrados, siendo beneficiario el que se presentó primero, contribuyendo a la transparencia y correcta gestión de estos residuos para minimizar su impacto ambiental y promover prácticas de reciclaje sostenibles.

Figura 1

Procedimientos de gestión de bienes muebles



Fuente: Elaboración propia

Un tema medioambiental que plantea desafíos tanto a las autoridades como a los habitantes, tanto en el ámbito nacional como global, es la apropiada eliminación definitiva de los desperdicios de dispositivos eléctricos y electrónicos (DEEE). En numerosos lugares, la población descarta los dispositivos electrónicos empleados junto a los desechos residenciales

y los dirige a vertederos no regulados, lo que da lugar a cuestiones relacionadas con la contaminación.

Diversos estudios de casos llevados a cabo en China, India y Ghana han puesto de manifiesto la creciente amenaza que plantean los desechos electrónicos para la salud humana, dando lugar a problemas de salud tanto crónicos como agudos. Estas cuestiones se han transformado en un grave tema de interés general y colectivo en estas zonas. China, especialmente, ha surgido como uno de los principales puntos de acumulación de desperdicios electrónicos a escala global, y las investigaciones han revelado una alarmante contaminación atmosférica con predominio de sustancias cloradas, bromadas y metales de gran peso. Por otro lado, en Colombia, no se han realizado análisis sistemáticos acerca de la dinámica de la gestión informal y la administración de los desechos de dispositivos eléctricos y electrónicos (DEEE). No obstante, algunos análisis existentes han concluido que, debido a la falta de sistemas formales de recolección en la ciudad, la población urbana recurre a incentivos económicos, pagando a los usuarios por sus residuos electrónicos. Esto, a su vez, ha generado un problema de carácter público y ha contribuido al crecimiento del sector informal de gestión de residuos electrónicos. Esta situación, además, ha propiciado un aumento de la contaminación derivada del manejo inadecuado de los RAEE, manifestándose en condiciones insalubres y limitadas oportunidades para un grupo de personas que carecen de un bienestar social adecuado. (Pascuas, 2019)

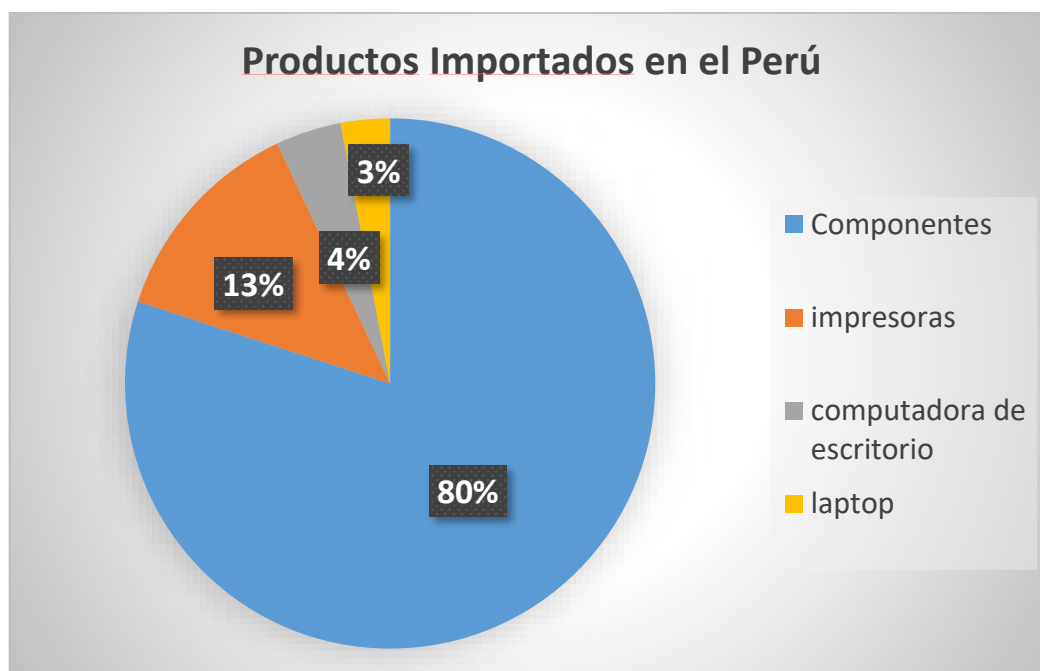
La producción de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) crece anualmente en todo el mundo, sin una gestión adecuada, estos residuos pueden impactar significativamente el medio ambiente y la salud de la población y de quienes lo manejan, el cual es un desafío tanto para autoridades como para habitantes a nivel nacional y global. Por consiguiente, este tipo de residuos requiere una manipulación y reciclaje adecuados. (Rodríguez et al., 2013)

En Perú, la provisión y demanda de computadoras se nutre principalmente de computadoras ensambladas a nivel local, el cual representa el 75% del mercado de computadoras. Entre los cuales se encuentra como uno de los actores a las entidades públicas entre ellos el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

Además, a medida que los ingresos disponibles aumentan en numerosas naciones en vías de desarrollo, la creciente clase media a nivel global tiene la capacidad de invertir más en dispositivos eléctricos y electrónicos, lo que a su vez genera una mayor cantidad de residuos eléctricos y lamentablemente, un incremento en la mortalidad. La tendencia indica que la cantidad actual de desechos electrónicos generados aumentará de manera significativa en las próximas décadas, por lo que se requiere una mejora en la recopilación de datos para seguir de cerca este fenómeno.

Figura 1

Productos importados en el Perú



Fuente: Elaboración propia

1.2. Descripción del problema

Durante el periodo 2014-2019, el MTC enfrentó desafíos significativos en la gestión de RAEE, la rápida obsolescencia tecnológica y el incremento en el uso de dispositivos electrónicos generaron una acumulación considerable de estos residuos que fueron gestionados de manera limitada por el personal encargado de dicha gestión, por lo que la acumulación de estos residuos están en constante aumento, conllevando a la proliferación de puntos críticos y por consiguiente a la contaminación del entorno y el deterioro de la calidad de vida del personal del MTC.

En lo que respecta a los Desechos de Equipos Eléctricos y Electrónicos (DEEE), la administración de los mismos en Perú se encuentra en manos de mayoristas importadores y empresas manufactureras que cuentan con filiales en el país. Esto se debe a la ausencia de una industria de productos tecnológicos como computadoras, periféricos o teléfonos móviles en Perú. Esta gestión debe ser contemplada al inicio de la cadena de producción.

La provisión y demanda de computadoras en Perú se nutre principalmente de computadoras ensambladas a nivel local, representando aproximadamente el 75% del mercado. Esto se puede corroborar al observar la distribución de la mayoría de los productos importados, donde el 80% corresponde a componentes, el 13% a impresoras, el 4% a computadoras de escritorio y el 3% a laptops. El rápido crecimiento y avance de la sociedad contemporánea, así como una mayor conciencia, han generado simultáneamente una mayor presión sobre el entorno y una creciente insensibilidad hacia nuestro entorno. Existen alternativas a la recolección segregada de desechos sólidos por parte de las autoridades locales, pero no incluyen los desechos electrónicos.

Así pues, el desafío fundamental reside en los procedimientos restringidos y en el incorrecto manejo de los desperdicios electrónicos por parte de instituciones tanto públicas

como privadas. La acumulación de estos residuos en espacios públicos está en constante aumento, lo que conlleva la proliferación de puntos críticos y, por consiguiente, la contaminación del entorno y el deterioro de la calidad de vida de los residentes en nuestra ciudad. Esto se debe a que uno de nuestros componentes se encuentra considerablemente contaminado por su naturaleza química, lo que implica un riesgo para la seguridad y la salud de la población.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cómo es la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en el Ministerio de Transporte y Comunicaciones 2014 – 2019?

1.3.2. Problemas específicos

- a. ¿Cómo es la generación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en el Ministerio de Transporte y Comunicaciones 2014 – 2019?
- b. ¿Cómo es la disposición final de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en el Ministerio de Transporte y Comunicaciones 2014 – 2019?

1.4. Antecedentes

1.4.1. Antecedentes nacionales

Meza (2022) el estudio investigativo fue establecer si el marco jurídico en curso vinculado a los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) logra corregir las carencias del marco previo y si satisface la finalidad primordial de valorizar estos desechos. Se efectuará un escrutinio de tres casos específicos para identificar los elementos que obstaculizan el logro de la valorización de los RAEE. Con miras a lograr los objetivos señalados, se aplicará un enfoque de investigación que abarca el análisis de la normativa vigente y la evaluación de

su implementación en los Sistemas de Administración de RAEE y en los respectivos Programas de Administración de RAEE. Adicionalmente, se determinarán las mejoras esenciales en el Esquema de Administración de RAEE, incluyendo la responsabilidad del fabricante, y se propondrán novedades que el Ministerio del Ambiente (MINAM) debe instaurar para superar los impedimentos que dificultan la valorización eficaz de los RAEE. Los resultados exponen que, a pesar de que la regulación vigente ha perfeccionado las deficiencias del marco anterior, la recolección de RAEE todavía no asegura un avance considerable en términos de valorización. Se detectaron fallos en la aplicación de los esquemas de administración y los programas respectivos, lo que afecta la recolección eficaz de los RAEE. En resumen, pese a los progresos en la normativa actual en relación a los RAEE, aún existen barreras sustanciales que obstaculizan la consecución de la valorización deseada de estos residuos. Se resalta la urgencia de perfeccionar el Esquema de Administración de RAEE, especialmente la responsabilidad del fabricante, y se recomiendan innovaciones por parte del MINAM para afrontar estos desafíos y lograr una recolección y valorización más efectiva de los RAEE en el porvenir.

Dextre (2020) en su investigación que radica en medir los efectos medioambientales vinculados a la administración de Desperdicios de Equipos Eléctricos y Electrónicos (DEEE) llevada a cabo por una firma encargada de la gestión de residuos, en el marco de Perú. Para alcanzar este propósito, se emplea la técnica del Análisis del Ciclo de Vida (ACV). Esta indagación se enmarca en el contexto de la Ley de Manejo Global de Desperdicios Sólidos promulgada en el año 2016 en Perú y persigue valorar cómo se tratan estos desperdicios potencialmente dañinos y de comprensión limitada en términos medioambientales. El procedimiento se fundamenta en el Análisis del Ciclo de Vida (ACV) siguiendo las directrices de la norma NTP-ISO 14044:2013. Como paso inicial, se calcularon las cargas

medioambientales de cada etapa de procesamiento individual de los DEEE en la empresa dedicada a la gestión de residuos COMIMTEL S.A.C. Este proceso es conocido como la elaboración del Inventario del Ciclo de Vida (ICV). Luego, se examinaron los efectos medioambientales de cada paso en el tratamiento primario de los DEEE utilizando la técnica de evaluación RECIPE y el programa informático OpenLCA 1.7.2. En total, se evaluaron 18 categorías de impacto medioambiental. Los resultados ponen de manifiesto que la gestión de los DEEE en COMIMTEL S.A.C. tiene un impacto directo en 9 de las 18 categorías de impacto evaluadas, con contribuciones favorables que disminuyen los efectos medioambientales, como el calentamiento global, la ecotoxicidad terrestre, marina y de agua dulce, la toxicidad para los seres humanos, la radiación ionizante, la eutrofización marina, la generación de partículas y compuestos fotoquímicos oxidantes, y la acidificación. No obstante, a nivel global, se generan impactos tanto beneficiosos como perjudiciales en las 18 categorías sometidas a evaluación. En síntesis, el sistema de tratamiento de los DEEE en COMIMTEL S.A.C. presenta una reducción positiva en 7 de las 18 categorías de impacto medioambiental estudiadas y contribuye al incremento de las otras 11 categorías. Este estudio subraya la importancia de utilizar el ACV como una herramienta eficaz para la gestión de los residuos electrónicos en Perú y propone áreas adicionales de investigación con miras a una administración más efectiva de estos desechos especiales.

Carpio (2022) en su investigación tuvo como propósito examinar la administración de los Desperdicios de Equipos Eléctricos y Electrónicos (DEEE) con el fin de plantear mejoras en la gestión municipal de Arequipa. El enfoque de la investigación es de naturaleza aplicada, con una perspectiva mixta que incorpora tanto elementos cuantitativos como cualitativos. La investigación se llevó a cabo a nivel descriptivo y se diseñó como un estudio no experimental de corte transversal. El trabajo se basó en dos muestras: una de 64 viviendas de la población local y otra que abarcó la cantidad total anual de RAEE generados desde 2013 hasta 2020. Se

utilizaron encuestas y entrevistas para obtener información sobre la percepción de la población y el manejo de RAEE por parte de la municipalidad. La metodología del estudio involucró la recopilación de datos a través de encuestas y entrevistas. Se evaluaron tanto la cantidad anual de RAEE generados, destacando que en 2019 se registró la mayor cantidad, con 50 toneladas. Se reveló que la municipalidad no realizaba la caracterización, tratamiento ni disposición final de los RAEE, sino que los entregaba a una entidad de tercerización bajo un convenio. En cuanto a la percepción de la población, se encontró que el 73% de los encuestados no sabía cómo desechar los RAEE, el 37.5% los disponía a través de la venta informal, y el 34% los almacenaba en sus hogares. Los resultados de la investigación indicaron que la municipalidad provincial de Arequipa no tenía un sistema de gestión de RAEE establecido; en su lugar, se limitaba a realizar campañas de recolección de estos residuos. La cantidad de RAEE generados anualmente, junto con la falta de un sistema de gestión adecuado, resaltaron la necesidad de mejorar la gestión de estos residuos en la municipalidad. En conclusión, la investigación reveló que la municipalidad de Arequipa enfrenta desafíos significativos en el manejo de los RAEE. La falta de un sistema de gestión integral y la limitada percepción y conocimiento de la población en cuanto a la disposición adecuada de estos residuos son aspectos críticos. Se sugiere que la municipalidad debe implementar un sistema de gestión completo para los RAEE, que incluya la caracterización, tratamiento y disposición final, además de campañas de sensibilización para educar a la población sobre la importancia de desechar estos residuos de manera adecuada.

Liendo (2022) el objetivo principal de esta investigación es abordar la creciente generación de residuos sólidos, en particular, los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), con el propósito de minimizar su impacto ambiental y en la salud pública. Se busca analizar los procesos de reciclaje de RAEE para recuperar materiales y fomentar una economía circular. Los objetivos específicos incluyen describir la composición

de los RAEE, realizar un estudio de mercado para identificar la demanda y el mercado objetivo, determinar la ubicación y el tamaño óptimos de la planta de reciclaje, abordar la ingeniería del proyecto, evaluar su rentabilidad y realizar una evaluación social. La investigación se llevará a cabo a través de una serie de etapas que abarcan desde la descripción de los objetivos y la justificación del proyecto hasta la evaluación de la rentabilidad y la evaluación social.

Se utilizarán fuentes primarias y secundarias para recopilar información relevante, se realizará un estudio de mercado, se evaluarán factores de microlocalización para seleccionar la ubicación de la planta, se determinará el tamaño óptimo de la misma, se abordará la ingeniería del proyecto y se evaluará su viabilidad económica y social. Los desenlaces de esta pesquisa proporcionarán una percepción más profunda de las técnicas de reutilización de los DEEE, cuantificarán la cantidad de estos residuos disponibles en la nación, el mercado al cual se orienta el plan y la demanda correspondiente.

Del mismo modo, se definirá la ubicación idónea de la instalación de reciclaje, su dimensión necesaria y la factibilidad económica y social del emprendimiento. En síntesis, esta exploración permitirá evaluar si es viable y lucrativo emprender un proyecto de reutilización de los DEEE para contribuir a la gestión ecológica de estos desechos. Se elaborarán sugerencias basadas en los desenlaces obtenidos, lo que respaldará la conjetura propuesta acerca de la importancia de abordar los DEEE de forma más eficiente en pro del ambiente y la comunidad.

Sifuentes (2022) el propósito fundamental de este estudio fue establecer la conexión entre los elementos electrónicos y las prácticas de reutilización para los alumnos del sexto período de Ingeniería Electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión en 2022. Se adoptó un enfoque de investigación de naturaleza fundamental, con un grado de correlación. El conjunto de individuos objeto de estudio se compuso de 22 estudiantes del sexto período de Ingeniería Electrónica. La técnica de investigación abarcó la observación, encuestas

estructuradas y análisis de documentos. Se generó un cuestionario con preguntas vinculadas a las variables independientes y dependientes, y se procedió a analizar los datos mediante el software SPSS25.0. La evaluación de la correlación de Pearson arrojó un coeficiente de -1.26 en la hipótesis general, denotando una relación negativa de escasa magnitud. Este resultado sugiere la ausencia de una correlación sustancialmente positiva entre los elementos electrónicos y sus técnicas de reciclaje en el contexto de los alumnos del sexto ciclo de Ingeniería Electrónica en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión en 2022.

Como conclusión de la investigación, se establece que no existe una relación significativamente positiva entre los elementos electrónicos y sus prácticas de reutilización para los estudiantes de Ingeniería Electrónica en dicha institución educativa. La correlación negativa apunta a que los estudiantes carecen de una relación significativa entre su comprensión de los elementos electrónicos y sus métodos de reciclaje. Estos resultados subrayan la urgencia de enfocarse en la concienciación y mejora del conocimiento de los estudiantes acerca del reciclaje de elementos electrónicos en futuros proyectos educativos.

Quino (2021) este informe consiste en desarrollar un esquema de reducción en la administración de los desperdicios de dispositivos eléctricos y electrónicos para la Dirección Regional de Salud de Tacna, siguiendo las orientaciones de la NTP 900.064:2012 y la Directiva N° 001-2020-EF/54.01. Este plan se fundamenta en el diagnóstico previo de la gestión de estos residuos y la identificación de los procedimientos operativos relacionados con la disminución y donación durante el lapso de 2017 a 2020, conforme al Informe Técnico N° 011-2017-DP-LOG. Para lograr el propósito establecido, se efectuó un análisis de la administración de los desechos de dispositivos eléctricos y electrónicos, donde se identificaron los procedimientos operativos que abarcan desde la recolección interna hasta la disposición definitiva. Esta evaluación contó con la colaboración de una compañía encargada de la gestión de residuos

sólidos. Se procedió a clasificar los tipos de dispositivos y las categorías de desechos detectados, y se autorizó la eliminación y donación de estos activos en base a resoluciones directorales. Los resultados arrojaron que las categorías 3 y 4 de desechos de dispositivos eléctricos y electrónicos fueron las más comunes, con un total de 1708 unidades y un peso de 10.73 toneladas, respectivamente. Se aplicaron resoluciones directorales para la eliminación y donación, considerando motivos como la obsolescencia técnica, el mantenimiento costoso, el estado de chatarra y el fin de su vida útil, y estos activos se donaron a la entidad Eo-Rs-Caresny Solutions In Industrial y Mechanical Perú Sac. A partir de los resultados alcanzados, se deriva que la creación de un esquema de reducción en la administración de los desechos de dispositivos eléctricos y electrónicos se presenta como una necesidad apremiante para la Dirección Regional de Salud de Tacna. Dicho plan persigue la mejora de la gestión de estos residuos, contemplando factores como la clasificación, el almacenamiento, la recolección selectiva y la disposición definitiva. La acción de donar activos a una entidad especializada se erige como una medida significativa para reducir el impacto ambiental y económico de estos desechos.

Castro (2019) este estudio es valorar la coyuntura de los desechos electrónicos (RAEE) a través de la exploración de información reunida durante las Campañas Tecnorecicla RAEE organizadas por la Municipalidad Provincial de Arequipa entre los años 2013 y 2017. Luego, se persigue la formulación de un sistema de administración sustentable a largo plazo que incorpore la responsabilidad ampliada del fabricante y los generadores de RAEE. Para lograr este objetivo, se recopiló y procesó la información obtenida durante las Campañas Tecnorecicla RAEE, evaluando la efectividad de las actividades realizadas, como seminarios, conferencias de prensa y campañas de acopio. Se notó que, a pesar de la ejecución de estas campañas, numerosos usuarios continúan eliminando sus RAEE de manera tradicional, lo que provoca perjuicios a las máquinas compactadoras de recogida, estimula el tráfico ilegal de

electrodomésticos y da lugar a una eliminación inapropiada de desechos peligrosos presentes en los dispositivos electrónicos. Los desenlaces ponen de manifiesto la urgencia de instaurar un sistema de administración sustentable de los RAEE que trascienda más allá de las campañas aisladas. Se detecta el problema de la eliminación inapropiada de estos desechos y se resalta la relevancia de implicar a los fabricantes y a los generadores de RAEE en su gestión. En resumen, este estudio pone de relieve la importancia de abordar de forma perdurable los RAEE, dado el constante aumento de estos residuos derivado de la veloz obsolescencia de los dispositivos electrónicos. Se determina que es imperativo instaurar un sistema de administración ininterrumpido y sustentable que incluya la responsabilidad ampliada del fabricante y de quienes originan estos desechos. Esto contribuirá a disminuir los efectos adversos en el entorno y en la gestión de los residuos sólidos.

Muroy (2022) en su investigación el objetivo fue crear e instaurar un esquema de apreciación de paneles solares en la Entidad Gestora de Desechos Sólidos "San Antonio Recycling S.A.", y a continuación, examinar los efectos medioambientales vinculados a esta operación. Para alcanzar este objetivo, se identificaron las operaciones necesarias para gestionar los paneles fotovoltaicos, se asignaron recursos humanos y financieros, se desarrolló la infraestructura para el procesamiento, se elaboraron documentos guía para protocolizar la valorización y se estimó el presupuesto requerido. Se estableció un cronograma de trabajo y se utilizaron indicadores para el seguimiento y la evaluación del plan de valorización. La evaluación de impactos ambientales se realizó identificando aspectos y componentes ambientales relacionados con cada proceso operativo y utilizando una Matriz de Identificación y Valoración de Aspectos Ambientales. La implementación del plan de valorización resultó en la valorización del 14.12% de los paneles fotovoltaicos recibidos en el mercado nacional, mientras que el 85.78% del vidrio fotovoltaico de silicio amorfo y el 0.10% de las cajas de

conexión se dispusieron en infraestructuras autorizadas para su disposición final. Además, se determinó que el 94.7% de los impactos ambientales fueron considerados "No Significativos". Se concluye que es fundamental implementar métodos y tecnologías para el tratamiento y reciclaje de los paneles fotovoltaicos, con un enfoque en la separación del vidrio y la célula de silicio amorfo. El vidrio limpio muestra un alto potencial de valorización en el mercado peruano. Además, se ha demostrado que las actividades propuestas para la valorización de los paneles fotovoltaicos son ambientalmente viables dentro de los estándares de procesamiento utilizados en esta experiencia. Este trabajo destaca la importancia de gestionar de manera sostenible los residuos de paneles fotovoltaicos, en consonancia con el crecimiento de la energía solar y la generación de estos residuos en el futuro.

Ríos (2023) persigue como su propósito principal explorar la gestión de los desechos de dispositivos eléctricos y electrónicos (RAEE) con el fin de mejorar el manejo medioambiental en Indiana, Loreto, en el año 2022. El enfoque de la investigación se configura como descriptivo y transversal. Se llevó a cabo una encuesta a una muestra de 270 individuos que disponían de dispositivos eléctricos o electrónicos en la localidad. El estudio se orientó hacia la valoración del conocimiento de las personas respecto a los RAEE, la identificación de los tipos más comunes de dispositivos y la determinación de las prácticas referentes a la eliminación de dispositivos averiados u obsoletos. Los desenlaces indicaron que el conocimiento de los habitantes sobre los desechos de dispositivos eléctricos y electrónicos es limitado, y se propone que la formación en este ámbito representaría un punto de partida para mejorar la gestión medioambiental de estos residuos en Indiana. Adicionalmente, se constató que una gran parte de los encuestados no tiene conocimiento del concepto de RAEE (74.1%). En relación a los tipos de dispositivos eléctricos y electrónicos, los teléfonos móviles (35%), los electrodomésticos (18%), los dispositivos de iluminación (18.5%) y los pequeños

dispositivos (22%) son los más frecuentes. Por otra parte, se constató que los dispositivos dañados u obsoletos tienden a ser guardados en las viviendas durante un período de hasta dos años, o se descartan sin tomar en cuenta su carácter peligroso, siendo dirigidos al vertedero municipal de la localidad. La mayoría de las personas manifiesta que estos dispositivos ya no se emplean (75.1%). En síntesis, la investigación pone de manifiesto la imperiosa necesidad de fomentar la concienciación y brindar capacitación a la comunidad de Indiana, Loreto, en relación con la adecuada gestión de los RAEE, dada la carencia de conocimiento y las prácticas corrientes de eliminación inapropiada de estos residuos. Esto resulta crucial para potenciar la administración medioambiental y reducir los efectos adversos asociados a la eliminación incorrecta de los RAEE en la localidad.

Gástelo (2019) definió que su investigación consistía en desarrollar un sistema de administración que abarcara las diversas etapas de manejo de los desechos de dispositivos eléctricos y electrónicos (RAEE) con el fin de afrontar la eliminación inapropiada de estos residuos generados en los hogares del distrito Chiclayo. El estudio se enmarca en el ámbito tecnológico y adopta un enfoque de diseño no experimental y descriptivo. Se llevaron a cabo 128 encuestas a los hogares del distrito Chiclayo con el propósito de determinar la cantidad de RAEE generada por cada hogar.

Se señala que la generación de RAEE varía en función del nivel socioeconómico de los hogares, siendo de 15.63 Kg/año en viviendas del nivel socioeconómico AB, 16.89 Kg/año en el nivel socioeconómico C, 11.79 Kg/año en el nivel socioeconómico D y 6.99 Kg/año en el nivel socioeconómico E, sumando un total de 853 toneladas de RAEE generadas en el distrito Chiclayo. La propuesta del sistema de administración, bautizado como "Sistema Colectivo Chiclayo Ecoamigable", involucra a diversos protagonistas, entre ellos, establecimientos comerciales de dispositivos eléctricos y electrónicos, residentes del distrito Chiclayo, la

Municipalidad Provincial de Chiclayo, Comimtel Recycling, Dymanic Recycling, empresas de eliminación final de residuos como Petramas S.A.C. y Tower and Tower S.A., así como empresas locales de fundición y reciclaje de plástico. Los RAEE recolectados por el sistema serán trasladados a una instalación de procesamiento en Lima, donde se llevará a cabo su desmontaje y la recuperación de componentes reutilizables, al tiempo que los componentes peligrosos se gestionarán en vertederos seguros. La implementación del sistema de administración propuesto contribuirá de manera substancial a la disminución de la eliminación incorrecta de los RAEE en el distrito Chiclayo. Asimismo, contribuirá a supervisar la liberación de sustancias contaminantes contenidas en los RAEE, lo que resultará en una reducción del impacto medioambiental asociado a estos residuos. La investigación enfatiza la relevancia de abordar de forma adecuada la administración de los RAEE con el propósito de fomentar la sostenibilidad y reducir los efectos negativos en el entorno.

Dentro de los antecedentes nacionales podemos mencionar a Che (2020) cuyo propósito principal fue formular una propuesta de gestión teórica de casas nacionales y electrónicas en las autoridades locales, teniendo en cuenta la base del enfoque de motivación de los sistemas, un nuevo modelo ecológico, un modelo de evaluación de canal de tarjetas públicas que brinda responsabilidad ambiental social y el nuevo enfoque de la administración pública. El proceso de investigación utiliza los proyectos cuantitativos y horizontales inesperados y horizontales, diciendo que al determinar el nivel de control de sari en la familia es el 68,6% son elegibles para un mal nivel; Diciendo que, en la gestión de sari, hay practicas inapropiadas, lo que significa mejorar la gestión del proceso para las ventas finales.

Según Dulanto (2017) tuvo como objetivo principal el análisis teórico especificado en las reglas consideradas y la existencia de las deficiencias , que ocurre de acuerdo con el análisis

de teoría prescrita basada en métodos tales como Ria y Stechen Breeer sobre el tema de las fallas cognitivas de la agencia de ajuste, que dice que las disposiciones de la deficiencias contienen la falla que se prescribe, el producto de la falla de análisis de la organización prescrita(minas) En el mensaje anterior mencioné que los principales desafíos están vinculados a la ineficacia de las estrategias previas y ciertos impactos negativos. Por el contrario, se observa una dispersión de la contaminación generada por los RAEE. Por último, se destaca la importancia de las regulaciones actuales en Perú en relación con la calidad de las directrices de administración.

Por otro lado, Vargas (2017) aborda la situación actual de la administración de los residuos de dispositivos eléctricos y electrónicos comercializados en las tiendas por departamento. Se trata de un estudio exploratorio que busca detallar los problemas vigentes en la gestión de RAEE en las tiendas por departamento en Lima. Se pone énfasis en las acciones en curso de las partes involucradas, destacando que los consumidores están al tanto de los servicios a los que pueden recurrir para gestionar sus RAEE. Además, se resalta la implicación activa de los métodos de las autoridades locales, especialmente en las fases de almacenamiento, recolección y transporte, a través de la implementación del sistema de control conjunto de RAEE a nivel individual.

Lozano (2018) explicó que la finalidad de este estudio fue proporcionar una descripción de la gestión de los desechos de dispositivos eléctricos y electrónicos (RAEE) en la Segunda Zona Naval de la Marina de Guerra del Perú, en el período comprendido entre 2011 y 2015, en referencia a las dimensiones aplicadas, la investigación tiene un enfoque cuantitativo, inesperado y vertical para las exposiciones de producción en la descripción, información tomada del sistema de gestión de SISGEPE ,retirando esto en la segunda área naval de la

Armada Peruana del Perú 2011-2015, según el peruano. Para su explicación y descripción por primera vez (2011-2012), se venderá a través de una subasta limitada de estos dispositivos bajos. La creación de beneficios sociales en el campo de la donación de estos documentos es otorgada por recursos causales de la misma manera, creando una repetición del 0% de archivos y apoyo ambiental.

En el estudio de Reyna (2020) el objetivo principal es analizar el desperdicio de dispositivos eléctricos y electrónicos (RAEE) posterior al método de gestión masiva de los E-Dad I. El proceso de procesamiento involucra el almacenamiento, la recolección y el destino final de estos dispositivos. Es importante destacar que, según los hallazgos, se identificaron deficiencias en este proceso. El almacenamiento, en lugar de realizarse en instalaciones interiores que cumplan con los requisitos de seguridad y salud, se lleva a cabo en condiciones inapropiadas. Además, la recolección de los dispositivos no se realiza de manera selectiva, y la ubicación final de estos dispositivos se encuentra en un área no adecuada, que resulta perjudicial para el entorno. Este enfoque cuestionable tiene implicaciones negativas tanto en términos de seguridad como de impacto ambiental.

Mozobite (2019) el objetivo principal de esta investigación fue realizar un análisis de la situación actual centrado en los desechos de dispositivos eléctricos y electrónicos (RAEE) en dos áreas específicas: la Urbanización Violeta Correa de Belaunde y la Urbanización Río Mar-Belén. Para lograr este propósito, se aplicó una metodología que involucró la realización de encuestas a un total de 80 familias. Los sondeos se diseñaron con el propósito de adquirir datos referentes a la coyuntura actual de los desechos en ambas áreas urbanas. Los resultados surgidos de estos cuestionarios desvelaron que el 77% de los hogares en la Urbanización Río Mar y el 27% en el AA.H.H. Violeta Correa de Belaunde tienen entendimiento acerca de los

DEEE. En contraposición, un 23% y un 73% en los respectivos sectores carecen de información sobre esta categoría de residuos. Este análisis aporta datos significativos sobre la conciencia y el nivel de conocimiento de las comunidades locales en lo que atañe a la administración de los DEEE en estas zonas específicas.

1.4.2. Antecedentes internacionales

Oliveira (2023) el propósito de este estudio fue llevar a cabo una revisión exhaustiva de la literatura, combinando enfoques cualitativos y cuantitativos, con el fin de analizar la gestión de desechos provenientes de dispositivos eléctricos y electrónicos (DEEE) desde la perspectiva de una economía circular. Se pretendía explorar la evolución temporal de los trabajos académicos en este ámbito, identificar las principales áreas de investigación y evaluar la tendencia predominante en las publicaciones, especialmente en lo que respecta a la sostenibilidad y la reducción de la generación de DEEE. La metodología empleada en esta investigación incluyó la recopilación y el análisis de documentos académicos relacionados con la gestión de DEEE en un contexto de economía circular. Se realizaron búsquedas exhaustivas y cuantitativas en diversas fuentes académicas y se examinaron las tendencias en la literatura, haciendo hincapié en la cronología de las publicaciones y en las áreas temáticas más investigadas.

Además, se llevó a cabo un análisis DAFO para identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas en la gestión de DEEE desde la perspectiva de una economía circular. Los resultados de esta revisión bibliográfica pusieron de manifiesto un aumento considerable en la investigación relacionada con la gestión de DEEE a partir de 2015, coincidiendo con la implementación del Plan de Acción de Economía Circular en la Comunidad Europea. La mayoría de los documentos se centraron en investigaciones sobre el reciclaje, la reutilización y las tecnologías para la recuperación de materiales y energía de los

DEEE. Sin embargo, se detectó una escasez de estudios que abordaran la prevención y la disminución de la generación de DEEE, a pesar de ser acciones prioritarias en la jerarquía de gestión de estos residuos.

Asimismo, se observó una inclinación hacia soluciones tecnológicas "fin de tubería", lo que podría plantear desafíos para la sostenibilidad a largo plazo en la gestión de DEEE. En resumen, esta revisión bibliográfica subraya la necesidad de equilibrar la gestión de DEEE desde una perspectiva de economía circular, no limitándose únicamente al reciclaje y a la valorización de materiales, sino también otorgando prioridad a la prevención y reducción de la generación de DEEE. Se identifican oportunidades para promover estrategias más sostenibles en la gestión de DEEE y se resalta la importancia de considerar enfoques más integrales para afrontar estos desafíos dentro del marco de una economía circular.

Salamanca (2022) sostiene en su estudio tiene como propósito fundamental evaluar la cantidad de Desechos de Equipos Eléctricos y Electrónicos (DEEE) generados en Colombia, basándose en datos a nivel mundial y nacional. Además, se persigue determinar la cantidad de televisores y computadoras presentes en los hogares colombianos en 2018, analizar la administración de los DEEE en el departamento del Quindío durante el período 2017-2019, identificar la percepción de diversas comunidades en Colombia acerca de los DEEE y desarrollar un modelo con miras a mejorar la administración de estos residuos en el departamento del Quindío.

Con el fin de lograr estos objetivos, se efectuó una revisión de estadísticas a nivel mundial y nacional relativas a la producción de DEEE, se examinaron los datos proporcionados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) para cuantificar la presencia de televisores y computadoras en los hogares colombianos en el año 2018. Además, se evaluó la gestión de DEEE en el Quindío a través de informes emitidos por la "Fundación

Nacional Contaminación Tecnológica TESLA". Se llevaron a cabo encuestas con el propósito de comprender la percepción de diversas comunidades en Colombia. Finalmente, se desarrolló un modelo de administración de DEEE basado en estos resultados y en la literatura disponible. Los resultados del estudio ponen de manifiesto que en 2014, la producción global de DEEE alcanzó aproximadamente 40 millones de toneladas. Asimismo, se determinó la cantidad de televisores y computadoras en los hogares colombianos en 2018 utilizando los datos del DANE. No obstante, se observó que la gestión de DEEE en el departamento del Quindío representó una fracción mínima en comparación con la producción de DEEE a nivel nacional. Las encuestas revelaron que la mayoría de las comunidades en Colombia reconocen la existencia de DEEE y están dispuestas a colaborar en su disposición adecuada. En resumen, el estudio subraya la importancia de llevar a cabo una administración adecuada de los DEEE debido a su considerable generación en Colombia y a nivel global. Además, las comunidades colombianas manifiestan una disposición positiva para participar en la administración de estos residuos. Se recomienda poner en marcha metodologías que involucren a productores, gestores, recolectores y consumidores con el propósito de cerrar de manera eficaz el ciclo de administración de los DEEE. Asimismo, se destaca la necesidad de fortalecer la colaboración entre los diversos actores de la cadena de producción de DEEE, dado que las autoridades municipales no desempeñan un rol central en el desarrollo de mecanismos para su administración.

Pérez (2019) define este trabajo para proponer tácticas con el fin de optimizar la administración de Residuos de Equipos Eléctricos y Electrónicos (REEE) en la Universidad Católica de Colombia. Esta iniciativa surge en respuesta al incremento global en la producción de REEE, motivado por los avances tecnológicos, y en consonancia con la necesidad de que las instituciones académicas, como generadoras de conocimiento, aborden y afronten los

efectos de estos cambios. Se parte de la referencia proporcionada por el "GreenMetric Ranking of World Universities", creado en 2010, que evalúa los esfuerzos de sostenibilidad de las universidades. Además, se considera el contexto de la autoevaluación realizada por la Universidad Católica en 2018, en el marco de su proceso de acreditación institucional, como una oportunidad propicia para proponer medidas que contribuyan a la excelencia en el ámbito académico y administrativo, bajo una perspectiva medioambiental. Para alcanzar los objetivos planteados, se utilizaron herramientas como el análisis PESTEL, que permitió evaluar el estado del entorno macroambiental, y el análisis DOFA, que evaluó la situación organizativa de la Universidad Católica. Además, se recurrió a fuentes primarias secundarias, como encuestas y entrevistas, para recolectar información relevante. Estas metodologías se aplicaron con el propósito de comprender el entorno, identificar prácticas sostenibles implementadas por universidades reconocidas en el "GreenMetric Ranking of World Universities", y evaluar la situación actual de la Universidad Católica en términos de estrategia, procesos y estructura.

El análisis concluye que la Universidad Católica de Colombia se encuentra en un contexto propicio a nivel nacional, lo que fortalece la propuesta de mejoras en la gestión de REEE. Este análisis se sustenta en la evaluación del entorno macroambiental y en la identificación de prácticas exitosas de universidades acreditadas en sostenibilidad. Los resultados subrayan la relevancia de avanzar en la implementación de estrategias sostenibles en la institución académica. En resumen, se resalta que la Universidad Católica de Colombia, en coherencia con su compromiso con la excelencia y la sostenibilidad, se encuentra en una posición idónea para llevar a cabo acciones estratégicas que potencien la gestión de Residuos de Equipos Eléctricos y Electrónicos. Esto no solo fortalecerá su excelencia académica y administrativa, sino que también respaldará su compromiso con la preservación del entorno, en sintonía con las tendencias globales y los indicadores del "GreenMetric Ranking of World Universities".

Moyen (2023) el objetivo principal de esta revisión consiste en evaluar la situación de los desechos eléctricos y electrónicos (e-waste) en el continente africano, poniendo énfasis en la generación de residuos, su transporte, tratamiento, reciclaje y la recuperación de metales. Asimismo, busca examinar los roles y responsabilidades de diversas partes interesadas e instituciones que intervienen en la gestión de e-waste en el contexto africano. Además, pretende destacar las directrices de Diseño para el Medio Ambiente y Conceptos de Diseño de Productos Sostenibles como posibles estrategias para mejorar la gestión de e-waste, tanto a nivel global como en el continente africano. Esta revisión se apoya en datos e información preexistentes relacionados con la generación, tratamiento y gestión de e-waste en África. Brinda un panorama general de las prácticas de manejo de residuos y reciclaje, y profundiza en los métodos para la recuperación de metales a partir de e-waste. Además, aborda la participación de diversas partes interesadas e instituciones en el ámbito de la gestión de e-waste en África. La revisión resalta la imperiosa necesidad de mejorar la gestión de e-waste en África debido a sus consecuencias negativas en el entorno y la salud. Hace hincapié en la importancia de trasladarse desde una gestión informal a una gestión formal de e-waste para fomentar la creación de empleo y la generación de ingresos. Las directrices de Diseño para el Medio Ambiente y Conceptos de Diseño de Productos Sostenibles se presentan como posibles estrategias para mejorar las prácticas de gestión de e-waste en la región. Esta revisión subraya la relevancia crítica de sensibilizar a instituciones tanto nacionales como internacionales acerca de los desafíos y las oportunidades vinculados a la gestión de e-waste en África. Aboga por la adopción de medidas que faciliten la formalización de la gestión de e-waste, lo que podría conllevar beneficios medioambientales y un desarrollo económico a través de la creación de empleos dignos y actividades generadoras de ingresos en el sector.

Zahra et al. (2023) el propósito de este artículo de revisión es abordar el incremento en la cantidad de equipos eléctricos y electrónicos usados (UEEE) en el contexto de los avances tecnológicos, y evaluar si los flujos transfronterizos de UEEE, cuando se realizan de manera legal, pueden contribuir a la promoción de una economía circular sostenible. Además, se busca analizar las diferencias entre UEEE y los residuos de equipos eléctricos y electrónicos (WEEE), así como evaluar su impacto ambiental y en la salud humana. Se pretende destacar los desafíos y soluciones relacionados con la gestión de UEEE y WEEE, con un énfasis en el marco legal a nivel internacional. El artículo se basa en una revisión exhaustiva de la literatura existente que aborda la problemática de los UEEE y WEEE, así como los flujos transfronterizos de estos residuos. Se exploran las diferencias entre UEEE y WEEE, y se evalúa su potencial tanto como recurso como amenaza tóxica. La metodología incluye un enfoque en las pautas de movimiento transfronterizo desde una perspectiva legal y los desafíos asociados con la gestión de estos residuos en países en desarrollo.

La revisión destaca la importancia crucial de una gestión adecuada de los UEEE y WEEE para reducir los riesgos ambientales y contribuir al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Se subraya que, cuando se gestionan conforme a regulaciones legales, los flujos transfronterizos de UEEE pueden promover una economía circular, reduciendo así la proliferación de residuos. Los desafíos identificados incluyen la falta de datos de inventario, políticas y leyes de gestión de residuos débiles, y la expansión del sector informal en la gestión de residuos electrónicos. La gestión a nivel global y una legislación efectiva en relación a los UEEE y WEEE son esenciales para abordar los riesgos asociados con estos residuos y avanzar hacia una economía circular sostenible. El artículo enfatiza la necesidad de crear conciencia tanto a nivel nacional como internacional sobre la importancia de gestionar apropiadamente los flujos de UEEE y WEEE. Se destaca que una gestión formal de estos residuos no solo puede

reducir los riesgos medioambientales y para la salud, sino que también puede generar empleos de calidad y fomentar ingresos en el sector, lo que contribuye al logro de los ODS.

Anna et al. (2023) esta investigación analiza como es afrontar la gestión de desechos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) a través de tecnologías emergentes de reciclaje químico. Se pretende establecer un marco para la evaluación anticipada del ciclo de vida (LCA) que explore posibles escenarios futuros para el tratamiento sostenible de RAEE. El enfoque se pone en los plásticos provenientes de RAEE, que en ocasiones son incinerados, y tiene como meta descubrir las ventajas medioambientales de la administración de RAEE mediante reciclaje químico en contraste con las tácticas existentes. La metodología empleada en esta indagación se concentra en una evaluación anticipada del ciclo de vida (LCA) para examinar varios supuestos sobre el tratamiento de RAEE, poniendo énfasis en el reciclaje químico de los plásticos derivados de RAEE. Se compara el impacto ecológico de estas situaciones, especialmente en lo que respecta al cambio climático. Los desenlaces del estudio indican que el reciclaje químico de RAEE ofrece ventajas significativas en lo que respecta a la disminución de los efectos medioambientales en comparación con los enfoques de tratamiento tradicionales, como la incineración. En particular, la opción más favorable en reciclaje químico demuestra la posibilidad de reducir en un 74 % los impactos del cambio climático en comparación con el enfoque actual de tratamiento de RAEE. El estudio resalta la trascendencia del reciclaje químico como una tecnología emergente para encarar la gestión de RAEE de forma más sostenible. Los resultados sugieren que el reciclaje químico de RAEE puede aportar de manera relevante a la disminución de los efectos medioambientales, especialmente en términos de cambio climático. Esto subraya la importancia de considerar enfoques novedosos para la gestión de RAEE y la transición hacia prácticas más sostenibles en este ámbito.

Jie y Shidi (2022) en este análisis se centran en realizar una revisión minuciosa y gráfica de la administración de desechos electrónicos (e-waste), un problema que ha ido en aumento en tiempos recientes. A través de la recopilación y examen de 8149 documentos de investigación publicados entre 1998 y 2019, se busca explorar la evolución de la gestión global de e-waste, trazar los campos de conocimiento, identificar temas de investigación sobresalientes y relaciones de colaboración en la comunidad científica. Además, se aspira a destacar tendencias emergentes y generar nuevas orientaciones para futuras investigaciones en este ámbito. La metodología aplicada en este análisis abarca la recopilación de una extensa muestra de 8149 documentos de investigación relacionados con la gestión de e-waste, extraídos de la base de datos Web of Science. Estos documentos son sometidos a análisis mediante herramientas como CiteSpace y Gephi, que permiten la visualización y el mapeo de los dominios de conocimiento.

A través de estas herramientas, se desentrañan patrones y conexiones que están ocultos en la vasta recopilación de investigaciones realizadas durante un período de 21 años, comprendido entre 1998 y 2019. Los desenlaces del análisis proporcionan una perspectiva completa de la gestión de e-waste a nivel mundial. Se ponen al descubierto vínculos de colaboración en la comunidad científica, se resaltan los temas de investigación de mayor relevancia y se identifican áreas emergentes de estudio. Los resultados constituyen una base sólida para entender cómo ha evolucionado la gestión de e-waste a lo largo de las dos últimas décadas y las direcciones que podría tomar en el porvenir. La visualización de datos permite una comprensión más profunda y clara de la complejidad inherente a este campo. En síntesis, este análisis de avanzada sobre la gestión de e-waste ofrece una visión significativa del tema.

Se demuestra que la gestión de e-waste es un ámbito de investigación dinámico y multidisciplinario que involucra a diversos participantes en la comunidad científica y se relaciona con temas críticos de sostenibilidad y conservación del entorno. Las conclusiones

subrayan la necesidad de abordar la gestión de e-waste de manera integral y destacan áreas prometedoras para futuras investigaciones. En definitiva, esta revisión del estado actual contribuye al entendimiento y la mejora de la administración de los residuos electrónicos en la sociedad actual.

Jofre y Morioka (2023) este artículo explica cómo llevar a cabo una evaluación comparativa de las tácticas de administración de desechos de dispositivos electrónicos y eléctricos (RAEE) que se aplican en economías avanzadas como Japón, Estados Unidos y la Unión Europea. La atención se centra en la identificación de asuntos logísticos que pudieran aportar a la mejora de las políticas de gestión de desechos en el marco de la responsabilidad extendida del fabricante. El análisis se basa en un enfoque comparativo para examinar las tácticas de gestión de RAEE en Japón, Estados Unidos y la Unión Europea. Se investigan las diferencias logísticas que surgen debido a interpretaciones particulares del principio de responsabilidad extendida del fabricante y se considera el marco jurídico, la gama de productos y la cantidad de productos involucrados, así como los flujos masivos y los costos operativos. El análisis demuestra que, aunque todas las estrategias se adhieren al principio de responsabilidad extendida del fabricante, existen notables divergencias logísticas debido a variaciones en la interpretación del concepto. Además, las tácticas abordan distintos marcos legales y abarcan diversas categorías y volúmenes de productos, lo que da como resultado flujos masivos variables y costos operativos que dependen del contexto. No es posible establecer cuál táctica es más eficiente en términos generales. El análisis concluye que, aunque no es posible determinar qué táctica es la más eficaz de manera global, es posible contribuir de forma limitada al tener en cuenta las ventajas y desventajas de los modelos al tomar decisiones regulatorias futuras relacionadas con la administración de RAEE.

Ashwani (2022) el propósito de su investigación es la identificación de los impulsores fundamentales para el fomento de una administración sustentable de residuos de dispositivos eléctricos y electrónicos (WEEE por sus siglas en inglés) en una economía en desarrollo, en este caso, India, desde la perspectiva de diversas partes interesadas. Se identificaron 23 posibles catalizadores a través de una revisión de la literatura y conversaciones con especialistas en la materia. Posteriormente, se llevaron a cabo análisis de los catalizadores finalizados con el fin de discernir las relaciones de causa y efecto empleando un enfoque mixto del Laboratorio de Evaluación y Prueba de Toma de Decisiones basado en Grises (DEMATEL, por sus siglas en inglés). Los resultados ponen de manifiesto que las competencias en investigación y desarrollo y la digitalización, la responsabilidad ampliada del productor, la vigilancia de la importación ilegal y la disposición inadecuada, las regulaciones medioambientales y políticas vinculadas a WEEE, y la adopción de tecnologías ecológicas o más limpias para el reciclaje de residuos se identificaron como los catalizadores causales de mayor relevancia. El estudio contribuye al conocimiento teórico al clasificar los catalizadores bajo diversos marcos teóricos. Además, puede ser de utilidad para los formuladores de políticas, profesionales y fabricantes de productos electrónicos en la formulación de políticas relacionadas con la economía circular y la gestión sustentable de WEEE con el propósito de cumplir con los objetivos de desarrollo sostenible para el año 2030.

Sweta et al. (2022) la investigación tuvo como objetivo examinar la administración de desechos electrónicos a escala global, poniendo de relieve la relevancia de abordar la gestión adecuada de estos residuos. Se busca crear conciencia sobre la magnitud del problema de los desechos electrónicos y resaltar la necesidad de regulaciones efectivas y la promoción de la economía circular para su administración sustentable. Para llevar a cabo este análisis, se recopilaron datos y se efectuó una revisión de la literatura científica existente sobre la

administración de desechos electrónicos en diferentes regiones del mundo. Se examinaron investigaciones relacionadas con la generación de desechos electrónicos, sus repercusiones en la salud y el medio ambiente, y las estrategias implementadas para afrontar este reto. Se aplicaron enfoques cualitativos para evaluar el estado actual de la administración de desechos electrónicos.

Los resultados subrayan que la generación de desechos electrónicos es un problema global en constante expansión, con riesgos significativos para la salud y el entorno, especialmente en naciones en vías de desarrollo. Se enfatiza la necesidad de establecer regulaciones efectivas y fomentar la economía circular para abordar estos desafíos. Se destaca que la gestión inadecuada de desechos electrónicos tiene un impacto negativo en el tráfico ilícito de estos residuos y plantea serias amenazas para el medio ambiente. En resumen, esta investigación pone de relieve la urgencia de abordar la administración de desechos electrónicos a nivel mundial. Se subraya la importancia de la regulación, la conciencia pública y la promoción de estrategias sustentables, como la economía circular. Se destaca la necesidad de abordar el tráfico ilícito de desechos electrónicos y sus efectos adversos. En última instancia, se enfatiza la importancia de adoptar medidas efectivas para garantizar una administración adecuada de los desechos electrónicos y avanzar hacia un enfoque más sostenible en la administración de estos residuos a nivel global.

En las investigaciones del ámbito internacional podemos encontrar a Gómez (2019) el objetivo principal se centró en desarrollar un Plan de Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos para el municipio de Duitama. Se llevó a cabo un enfoque de investigación no experimental (observacional) y se recolectaron datos de una muestra que comprendía 25 personas. Además, se realizaron entrevistas con 50 residentes del municipio y se visitaron 15 establecimientos comerciales para obtener información relevante de las fuentes

clave del estudio. Los resultados revelaron que la población de Duitama no suele tomar medidas ambientales o acciones efectivas con respecto a la disposición adecuada de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Sin embargo, se observó un interés latente en la comunidad por participar en actividades que promuevan la preservación del medio ambiente, ya que se considera esencial para mejorar la calidad de vida.

En su estudio, Pérez (2019) clarificó el objetivo en analizar la situación actual de la gestión de residuos electrónicos y eléctricos en Colombia y evaluar su impacto en las instituciones de educación superior. Además, se buscó identificar las estrategias implementadas por una universidad en Bogotá para fortalecer la economía de los RAEE. La investigación se basó en un enfoque cuantitativo sólido respaldado por evidencia empírica. Como resultado de este estudio, se concluyó que, entre los impactos positivos de la política de gestión de residuos electrónicos y eléctricos en Colombia, se destaca la implementación de directrices de gobernanza a nivel nacional, como la Ley 1672 de 2013. Esto ha posicionado a Colombia como uno de los países líderes en la implementación de políticas de esta índole.

Valera et al. (2017) el objetivo principal de este estudio es la implementación de un sistema de gestión de residuos eléctricos y electrónicos generados tanto interna como comercialmente en la ciudad de Vale. Se exploran dos opciones alternativas basadas en la calidad y la cantidad para abordar el problema identificado en la gestión de estos residuos. A través de este proyecto, se demuestra que la gestión de este tipo de residuos es de gran importancia a nivel internacional, nacional y, de hecho, a nivel local. La responsabilidad recae en la comunidad, tanto en términos políticos, económicos como ecológicos, y es fundamental para las organizaciones competentes en asuntos medioambientales y desarrollo sostenible. Se requieren acciones de comunicación para llevar a cabo políticas estatales en un período de

tiempo corto y mediano, con el propósito de implementar cambios en la producción y en los patrones de consumo de la población.

Jara (2017) realizó una investigación que empleó la metodología de análisis-síntesis con un enfoque cualitativo-deductivo. El objetivo general de este estudio fue desarrollar un Manual de Cuentas para la gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) específicamente relacionados con Equipos de Computación. Las conclusiones generales de este trabajo indican que, dado que los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) representan una preocupación a nivel nacional e internacional, no se están tomando las medidas adecuadas y pertinentes para abordar este problema. La cantidad de RAEE tiende a aumentar de manera exponencial anualmente. A pesar de los esfuerzos realizados para concientizar a la sociedad a través de campañas, estrategias de gestión, tratados internacionales y otros, el problema persiste. La razón principal de preocupación radica en el impacto de estos residuos en la salud, ya que, al ser dispositivos electrónicos, contienen agentes tóxicos que pueden afectar negativamente a las personas,

El propósito fundamental de un estudio, llevado a cabo por Oliva (2020) se centra en la identificación de los desafíos primordiales relacionados con la gestión de residuos con el propósito de concebir un modelo de negocio orientado a modernizar los sistemas existentes. Este modelo busca la incorporación de tecnologías innovadoras y herramientas avanzadas, y se enfoca en el mercado de residuos de equipos eléctricos y electrónicos. El análisis realizado en el proceso de desarrollo de este plan empresarial ha puesto de manifiesto que a nivel mundial se están realizando esfuerzos considerables para aplicar los principios de economía circular en los sistemas de gestión de residuos. No obstante, a nivel nacional, en el contexto de Chile, estos avances son limitados debido a varios factores, que incluyen aspectos políticos, económicos y

culturales. La gestión de desechos electrónicos y eléctricos en Chile se ve influida por estas circunstancias, lo que subraya la necesidad de abordar y resolver estos desafíos.

En su estudio de investigación, Obando (2017) se estableció como propósito principal la identificación de la gestión integral de los dispositivos eléctricos y electrónicos (DEEE) en la localidad de Armenia. Con el fin de llevar a cabo este estudio, se efectuó una encuesta a un total de cuatrocientos individuos con el objetivo de caracterizar a los usuarios en relación a su conducta posconsumo. Los resultados preliminares ponen de manifiesto claramente la urgencia de implementar procesos de socialización y difusión entre los diversos interesados. El propósito fundamental de esto es elevar la tasa de disposición apropiada de los dispositivos eléctricos y electrónicos a través de entidades debidamente autorizadas y responsables, en total cumplimiento con la legislación vigente. Esta estrategia busca disminuir la presión ejercida sobre los vertederos sanitarios, lo que, a su vez, contribuirá a evitar efectos perjudiciales en el ecosistema y la salud de los habitantes de Armenia. Asimismo, esta táctica podría ejercer un impacto constructivo en las tasas de aprovechamiento y valorización, permitiendo que estos dispositivos sean administrados por organizaciones y fabricantes especializados, promoviendo de esta forma su reutilización y reciclado.

1.5. Justificación de la investigación

El estudio en desarrollo aborda una cuestión destacada en el ámbito del Departamento de Transportes y Comunicaciones, que consiste en la ausencia de sistemas apropiados para la disposición adecuada de dispositivos eléctricos y electrónicos al llegar al término de su ciclo de vida (RAEE). Esta insuficiencia conlleva consecuencias importantes desde un punto de vista metodológico, práctico, social y teórico.

1.5.1. Justificación metodológica

La carencia de sistemas para la administración de RAEE representa un desafío metodológico fundamental. La investigación se encargará de concebir y poner a prueba enfoques eficaces para la recopilación, procesamiento y eliminación definitiva de estos desechos. Será esencial llevar a cabo un minucioso análisis de las mejores prácticas globales y adecuar estas estrategias a las circunstancias locales. La metodología podría involucrar, además, la instauración de sistemas de supervisión y evaluación para medir la efectividad de las medidas implementadas.

1.5.2. Justificación práctica

Desde una perspectiva pragmática, la investigación tiene como objetivo abordar un problema con repercusiones concretas en la vida diaria de la población. La carencia de una eliminación adecuada de los RAEE puede exponer a las personas a sustancias peligrosas. Por lo tanto, se justifica desde un punto de vista práctico la creación de un sistema que reduzca al mínimo estos riesgos y garantice una gestión segura de los desechos electrónicos. Esto implica la identificación de tecnologías y procedimientos apropiados para el tratamiento y reciclaje de los RAEE.

1.5.3. Justificación social

La investigación también implica consecuencias sociales notables. La gestión adecuada de los RAEE no solo resguarda a la población de exposiciones perjudiciales, sino que igualmente aporta a la mejora de la calidad de vida. Al prevenir padecimientos y disminuir la contaminación ambiental, se establece un ambiente más saludable y sostenible para la comunidad. Además, al evitar que estos desechos acaben en vertederos, se previene la

degradación del suelo y la polución de las aguas subterráneas, lo cual resulta beneficioso a largo plazo para la población y el ecosistema.

1.5.4. Justificación teórica

En un plano teórico, la investigación aporta al entendimiento y empleo de conceptos vinculados con la administración de desechos electrónicos. Explora temas relativos a la economía circular, la sustentabilidad, el manejo de desechos riesgosos y la responsabilidad medioambiental. Igualmente, la investigación puede suministrar un fundamento teórico para la elaboración de políticas y normativas relacionadas con la gestión de RAEE en el Departamento de Transportes y Comunicaciones.

En síntesis, este estudio reviste una importancia crítica tanto en lo que concierne a su enfoque metodológico como en sus aplicaciones prácticas, su relevancia social y su alcance teórico. Aborda una problemática que incide de manera directa en el bienestar de las personas y en el entorno ambiental, y persigue establecer estrategias eficaces para la gestión de RAEE que mejoren la calidad de vida, reduzcan los peligros medioambientales, promuevan la economía circular y contribuyan al desarrollo sostenible del Departamento de Transportes y Comunicaciones.

1.6. Limitaciones de la investigación

En el transcurso del desarrollo del trabajo de investigación, se enfrentaron diversas limitaciones que influyeron en la profundidad y alcance del estudio. Estas limitaciones se presentaron en el pasado y son las siguientes:

Limitada bibliografía a nivel nacional: Durante la fase de análisis de la literatura, se notó una marcada falta de fuentes de información vinculadas a la administración de desechos de dispositivos eléctricos y electrónicos (RAEE) en particular en el marco del Ministerio de

Transportes y Comunicaciones durante el período comprendido entre 2015 y 2020. Esta limitación histórica dificultó la obtención de datos y casos de estudio locales, lo que a su vez restringió la posibilidad de realizar comparaciones y análisis más detallados.

Ausencia moderada de trabajos de antecedentes en universidades: La investigación se vio limitada por la falta de trabajos académicos y tesis relacionadas con el tema de gestión de RAEE en las facultades de pregrado y posgrado de las principales universidades del país. Esta ausencia moderada de antecedentes locales disminuyó la disponibilidad de información relevante y evidencia empírica que podría haber respaldado y enriquecido el estudio.

Estas restricciones previas tuvieron un impacto en la capacidad de la investigación para obtener una comprensión exhaustiva y pormenorizada de la administración de RAEE en el Ministerio de Transportes y Comunicaciones durante el período señalado. A pesar de estas limitaciones, se hizo un esfuerzo para recopilar y analizar la información disponible, y se utilizaron enfoques alternativos, como el análisis de políticas y documentos institucionales, para abordar los objetivos de la investigación de manera exhaustiva.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Identificar la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en el Ministerio de Transporte y Comunicaciones 2014 – 2019.

1.7.2. Objetivos específicos

- a. Identificar la generación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en el Ministerio de Transporte y Comunicaciones 2014 – 2019.
- b. Identificar la disposición final de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en el Ministerio de Transporte y Comunicaciones 2014 – 2019.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Marco conceptual

2.1.1. *Gestión de Residuos de Aparatos eléctricos y electrónicos*

Engloba todas las actividades de dirección de ingeniería que diseñan, sincronizan, fusionan, forjan, ejecutan y evalúan directrices, tácticas, estrategias de acción y esquemas para una gestión efectiva de residuos dentro del marco de la administración de desechos (Luna 2018). La administración de los dispositivos eléctricos y electrónicos abarca una serie de entidades, organizaciones, labores y operaciones relacionadas que incorporan e integran diversas etapas del ámbito de la gestión de desechos sustentable. Puede desarrollar subconjuntos según regiones geográficas, carteras y tipos de AEE, así como otras peculiaridades específicas. Para que el sistema de administración de RAEE colabore de manera exitosa en todas las instituciones en el ámbito de la tecnología de la información y las comunicaciones (TI-TT), las empresas que importan AEE, los distribuidores y vendedores de AEE, las instituciones educativas de salud y bienestar, tanto de tipo general como especializado, generalmente cuentan con el respaldo de las universidades locales y metropolitanas, además de las autoridades municipales. Esta colaboración surgirá si cada partícipe del sistema delimita de manera precisa sus labores y obligaciones al ejecutarlas. (Gástelo, 2019)

"La administración de desechos se considera una parte esencial de la gestión medioambiental, desde la fuente de origen hasta su eliminación definitiva, abarcando la purificación, reutilización, reciclaje, almacenamiento, transporte y otros procedimientos de desecho. Se aplican las prácticas óptimas para gestionar de manera efectiva las distintas políticas y preocupaciones ecológicas con el fin de cumplir con las expectativas de la sociedad. El sistema de administración de desechos engloba todas las actividades prácticas y técnicas vinculadas a los desechos sólidos, abarcando todas las etapas desde su generación hasta su

eliminación definitiva. Las áreas urbanas atienden las necesidades de los ciudadanos en lo que respecta a los servicios públicos de higiene a través de la recolección, el barrido manual, el barrido mecánico, el transbordo, el transporte y la disposición definitiva, mejorando la ejecución de los sistemas de procesamiento de desechos. (Cajusol, 2019)

La administración de desechos constituye un elemento fundamental de la gestión medioambiental, abarcando todas las fases, desde la generación hasta la eliminación definitiva, de los desechos sólidos. En esta perspectiva, se requiere centrarse en la adopción de las mejores prácticas para abordar las crecientes inquietudes medioambientales y las expectativas de la sociedad. Además de las políticas y consideraciones medioambientales, la administración de desechos también incluye aspectos técnicos y operativos, que comprenden la captación, el reciclaje, el transporte y la eliminación definitiva. Las áreas urbanas desempeñan un rol vital al proporcionar servicios de saneamiento que satisfacen las necesidades de sus habitantes. Esto conlleva la planificación y ejecución de tareas como la recolección, la limpieza, el transporte y la eliminación definitiva de desechos, al mismo tiempo que se busca mejorar continuamente los sistemas de tratamiento de desechos. La gestión eficaz de desechos no solo contribuye a la higiene pública y la salud, sino que también ayuda a reducir el impacto medioambiental, fomentando un enfoque sustentable en la gestión de desechos.

"La norma NTC 9000:2015 define "administración" como el conjunto de actividades coordinadas orientadas a guiar y supervisar una entidad. Según esta regla, una entidad se caracteriza como un "individuo o conjunto de individuos con responsabilidades, funciones, autoridades y relaciones específicas para cumplir sus metas". En cuanto a la palabra "integral", se refiere a la totalidad que engloba todos los elementos. En este contexto, podemos aseverar que la administración integral conlleva la ejecución de acciones de manera ordenada, efectiva y sistemática en un marco particular. Su finalidad radica en evitar la generación de desechos o gestionarlos de la mejor forma posible. Esto se logra siguiendo directrices y requisitos

predefinidos en términos de diseño, ejecución, supervisión y evaluación. Estas pautas toman en cuenta factores ecológicos, económicos y sociales con el propósito de prevenir riesgos para la salud y minimizar efectos adversos en el entorno. (Miranda, 2018)

2.1.2. Actores en la gestión de RAEE

De acuerdo con el estudio de Tang (2016) los actores involucrados en la administración de RAEE, ya sea de manera formal o informal, y que tienen el potencial de generar impactos en el medio ambiente y la salud, abarcan los siguientes:

- **Recicladores:** En el primer eslabón de la cadena de captación de desechos, los clasificadores cumplen una función esencial. Su labor implica la elección y organización de los RAEE para detectar los que pueden ser reutilizados, con el objetivo de ponerlos en venta y ponerlos en circulación. Estos clasificadores realizan interacciones no formales al poner en venta los RAEE en varios puntos de comercio, como los negocios situados en Leticia y Paruro. Asimismo, suministran estos desechos a empresas especializadas en la gestión de desechos sólidos y a empresas dedicadas a la comercialización de desechos sólidos.
- **Productores:** Este conjunto abarca a los creadores iniciales de Dispositivos Eléctricos y Electrónicos, incluyendo ensambladores, productores, distribuidores, vendedores e importadores de AEE. Se les reconoce como la principal fuente de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE).
- **Operadores de RAEE:** Las organizaciones inscritas en el registro de la Dirección General de Salud Ambiental como proveedores de servicios de desechos sólidos (EPS-RS) y/o empresas encargadas de la comercialización de desechos sólidos (EC-RS) son los encargados de los RAEE. Llevan a cabo una variedad de labores relacionadas con la administración de RAEE, que incluyen desensamblaje, restauración, descontaminación, exportación y otras operaciones de naturaleza semejante.

- Usuarios finales de AEE: Los usuarios finales de los Aparatos Eléctricos y Electrónicos se componen de personas naturales y entidades jurídicas que utilizan estos dispositivos como consumidores finales.

2.1.3. Impactos ambientales en la gestión de RAEE

"Los Desechos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (DAEE) tienen un impacto considerable en el entorno ecológico de diversas maneras. Por ejemplo, influyen negativamente en la calidad de distintos componentes receptores, como la atmósfera, el líquido y la tierra. En relación a la degradación de la calidad del suelo, los DAEE contribuyen a la acumulación de metales pesados, que provienen de estos dispositivos y sus componentes. Esta acumulación puede dar lugar a la filtración y, en consecuencia, a la contaminación del agua subterránea. Por ende, cuando los DAEE se eliminan de manera inapropiada en cuerpos acuosos, esto disminuye la calidad de esos componentes receptores, con consecuencias desfavorables para la salud de las especies que dependen de ellos. Además, se registra la contaminación del aire, especialmente a través de las emisiones gaseosas que acontecen durante el despiece incorrecto de estos dispositivos. Por ejemplo, la liberación de mercurio en su forma gaseosa y la emisión de partículas de plomo son ejemplos de esta contaminación del aire, ambas de las cuales implican peligros para la salud humana. Además, en lo que respecta al cambio climático, la emisión de compuestos que contienen clorofluorocarbonos (CFC), considerados gases de efecto invernadero y directamente vinculados con el cambio climático, contribuye a la degradación de la capa de ozono y, por lo tanto, al cambio climático. Estos compuestos se encuentran en dispositivos de refrigeración que, cuando se desmontan de manera inadecuada, emiten compuestos de CFC. Esto se debe a la ausencia de despiece apropiado y a la falta de una gestión adecuada de los desperdicios para su eliminación definitiva. Asimismo, los DAEE también pueden contener elementos peligrosos, como vidrio con plomo, vidrio con bario, tubos de electrones con bario, película luminiscente, condensadores que contienen bifenilos o

trifenilospoliclorados.(PCB y PCT), cadmio, cromo hexavalente, tarjetas de circuitos impresos con soldaduras de plomo, entre otros elementos. (Tang, 2016)

La gestión de los desechos de dispositivos eléctricos y electrónicos (RAEE) se ha vuelto una preocupación crucial debido a su estructura complicada y la presencia de sustancias dañinas, como el bromo y el cloro, que exigen un examen específico y preciso. Del mismo modo que en el análisis elemental de bromo y cloro en materiales plásticos, donde se utilizan técnicas como la cromatografía iónica o la titulación, el tratamiento de los RAEE implica la necesidad de procedimientos de análisis especializados. Esto puede implicar procesos destructivos como la incineración de las muestras con una liberación controlada de oxígeno a alta presión, seguida de la recuperación de los componentes peligrosos, destacando así la importancia de una atención meticulosa en la gestión de residuos para garantizar la eliminación de elementos tóxicos y la protección del entorno. (Beccaguetti et al. 2016).

"La administración de desechos procedentes de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) se enfrenta a desafíos exclusivos debido a la variedad de materiales y componentes que se encuentran en estos dispositivos, así como a la existencia de sustancias peligrosas como el bromo y el cloro. Para asegurar la eliminación segura de estos compuestos tóxicos y la protección del entorno, es necesario un enfoque especializado en el análisis y manejo de los RAEE. Al igual que en el análisis elemental de bromo y cloro en materiales plásticos, que hace uso de técnicas como la cromatografía iónica o la titulación, el análisis de los RAEE debe basarse en métodos precisos y específicos. En muchos casos, esto involucra procesos destructivos, como la incineración de muestras mediante el uso de oxígeno a alta presión, seguida de la recuperación de los componentes peligrosos. Este enfoque minucioso y precavido es esencial para que los RAEE se gestionen de manera segura y se reduzca al mínimo el impacto adverso en el entorno, subrayando la importancia de la investigación continua y la implementación de prácticas en la administración de estos desechos. (Beccaguetti et al. 2016).

2.1.4. Impactos a la salud en la gestión de RAEE

Los Desechos de Equipos Eléctricos y Electrónicos (DEEE), a pesar de su influencia en el entorno ecológico, también tienen implicaciones para la salud humana, dado que la degradación del entorno puede repercutir en la salud de las personas. Por lo tanto, es importante subrayar el concepto de salud ambiental, el cual está estrechamente relacionado con el entorno, ya que examina aspectos de la salud humana que son influenciados por factores ambientales, como factores físicos, químicos, biológicos, sociales y psico-sociales. No obstante, trataremos este asunto con más profundidad en la sección que se refiere a la seguridad y bienestar de las personas encargadas de la administración de DEEE. Al considerar los impactos en la salud en la gestión de DEEE, es crucial tener presente cómo las personas comprometidas en esta gestión podrían experimentar efectos perjudiciales en su bienestar. (Tang, 2016)

Los Desechos de Equipos Eléctricos y Electrónicos (DEEE) plantean una inquietud de gran relevancia en lo que respecta a la salud humana, no solo debido a los posibles impactos ambientales que puedan provocar, sino también a los efectos directos e indirectos en las personas que participan en su gestión. La salud ambiental, un concepto estrechamente ligado al entorno, engloba diversos factores que influyen en la salud de los seres humanos, incluyendo aspectos físicos, químicos, biológicos, sociales y psico-sociales. Estos aspectos se vuelven aún más esenciales en la administración de DEEE, ya que los trabajadores y las comunidades cercanas a los lugares de tratamiento y eliminación de estos desechos pueden estar expuestos a riesgos considerables. En la sección que se referirá a la seguridad y bienestar de las personas implicadas en la gestión de DEEE, se explorarán en mayor profundidad los posibles efectos perjudiciales en su salud y se enfatizará la importancia de aplicar prácticas seguras y regulaciones adecuadas para proteger tanto el entorno como la salud de quienes trabajan en esta área. (Tang, 2016)

2.1.5. Ciclo de Vida de los Residuos Electrónicos

Inicialmente, podría parecer que el ciclo de existencia de un artículo está relacionado con el período en el que se anticipa que opere adecuadamente, es decir, su duración prevista en la que satisface su propósito inicial. No obstante, en el marco de los Equipos Eléctricos y Electrónicos (EEE), y gracias a los progresos tecnológicos y las tendencias de consumo actuales, la frecuencia de sustitución de estos dispositivos y, por consiguiente, la retirada de productos previos, no siempre coincide necesariamente con el fin efectivo de su vida útil. Con frecuencia, los dispositivos son desechados sin haber experimentado una reducción en su rendimiento, permaneciendo en una especie de estado indefinido, donde ya no son completamente eficaces, pero tampoco se consideran desechos en el sentido riguroso. En esta situación, se trata de EEE anticuados, en los que la obsolescencia se refiere al abandono de máquinas, equipos y tecnologías, no debido a un mal funcionamiento, sino a su incapacidad para competir en términos de rendimiento con los nuevos dispositivos, equipos y tecnologías que ingresan al mercado. (Alarcón, 2012)

En relación a lo mencionado previamente, resulta de relevancia considerar que el tiempo de vida de un Dispositivo Eléctrico y Electrónico (DEE) es variable y está sujeto a diversos factores, tales como su diseño, el propósito para el cual fue concebido, los materiales de fabricación, las condiciones de mantenimiento, entre otros aspectos. A pesar de la factibilidad de emplear innovaciones tecnológicas y avances científicos para confeccionar dispositivos de mayor durabilidad, la verdad es que el lapso efectivo de utilización de los DEE tiende a ser más breve debido a la percepción de que son productos de "un solo uso". Conforme a datos facilitados por la Agencia de Salvaguardia Ambiental (ASA), en la época actual, el promedio de utilización de una computadora portátil es de 3 años, de un monitor es de 6 años y de un teléfono móvil es de 2 años, a pesar de que su vida útil real es superior. Esto subraya una marcada diferencia entre los conceptos de DEE anticuado o en desuso, lapso de vida de un

DEE y un Resto de Dispositivo Eléctrico y Electrónico (RDEE) de manera concreta, los cuales no deben ser utilizados de manera intercambiable. Además, es esencial tener en consideración, en términos de regulaciones, que la fase posterior al consumo de un DEE abarca no únicamente a los RDEE y a los DEE que han llegado al final de su vida útil, sino también a los DEE en estado de desuso. (Alarcón, 2012)

En este marco, el concepto de ciclo de existencia de un Dispositivo Eléctrico y Electrónico (DEE) adopta una perspectiva multifacética. El período de utilización de un DEE no solamente se encuentra determinado por su duración estimada para cumplir su cometido original, sino también por otros elementos, como la obsolescencia tecnológica y la percepción del consumidor. Los DEE en desuso pueden situarse en una especie de limbo, ya que aún pueden operar de forma satisfactoria, pero se consideran obsoletos en comparación con las últimas innovaciones tecnológicas. Esto plantea la necesidad de una administración diferenciada entre los DEE en funcionamiento, los DEE obsoletos y los Residuos de Dispositivos Eléctricos y Electrónicos (RDEE) propios. El lapso efectivo de uso de los DEE puede ser notablemente más extenso que su ciclo de vida percibido, lo que subraya la importancia de extender su utilidad, reutilizar componentes y reciclar materiales cuando ya no sean adecuados para su objetivo original. Además, las normativas relacionadas con la etapa posterior al consumo deben abordar no solamente los RDEE y los DEE que han llegado al final de su vida útil, sino también los DEE en desuso, promoviendo una gestión global que optimice la eficiencia y reduzca los impactos ambientales en todas las etapas del ciclo de vida de estos dispositivos.

2.1.6. Generación de Residuos

Según Sáez y Urdaneta (2014) cuando nos referimos a materiales residuales sólidos, hablamos de una variedad de elementos que las personas en una determinada localidad ya no requieren debido a su descomposición, deterioro, o la pérdida de su utilidad o valía. Estos materiales abarcan los restos generados en residencias, negocios, entidades comerciales, y en ocasiones, instalaciones industriales. Los materiales residuales sólidos engloban un amplio rango de objetos y sustancias que van desde objetos desechables hasta sobras de comestibles, envoltorios, materiales de construcción no utilizados, entre otros. La gestión apropiada de estos materiales es esencial para asegurar la higiene y el bienestar público en una comunidad.

Contreras (2008) define que la producción de desechos representa el punto de partida en la administración de los materiales residuales sólidos y está estrechamente relacionada con las actividades humanas, el aumento de la población, los cambios en los hábitos de consumo, el auge de las operaciones industriales y comerciales, las condiciones climáticas y otros factores. Por lo tanto, una gestión inapropiada de los desechos sólidos en el desarrollo de una localidad o país resulta en una disminución de la calidad de vida de sus habitantes, una reducción de la eficacia y, consecuentemente, de su contribución al progreso económico de la región. Además de generar problemas medioambientales, conlleva cargas económicas y sociales considerables.

En este contexto, los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) Constituyen una porción sustancial de los materiales residuales sólidos, representando una categoría específica que abarca dispositivos electrónicos y eléctricos que ya no son operativos o que han alcanzado el término de su vida útil. Los materiales residuales electrónicos y eléctricos (MREE) engloban una amplia gama de productos, desde teléfonos móviles desfasados y computadoras descartadas hasta electrodomésticos inservibles y dispositivos electrónicos obsoletos. La generación de MREE está estrechamente relacionada con la rápida

evolución tecnológica, el aumento en la adquisición de dispositivos electrónicos y los cambios constantes en los hábitos de consumo. La administración apropiada de los MREE es imperativa, ya que estos materiales pueden contener componentes peligrosos y recursos valiosos que, si no se tratan de forma responsable, pueden dar lugar a riesgos medioambientales y de salud pública, a la par de desperdiciar la ocasión de recuperar recursos valiosos a través del reciclaje y la reutilización. El manejo adecuado de los MREE no solo aporta a la higiene y al bienestar público, sino que también incide en la calidad de vida de la comunidad, el crecimiento económico sostenible y la disminución de los costos sociales y medioambientales.

2.1.7. Manejo de Residuos

Sanmartín et al. (2017) la administración de desechos sólidos comprende todas las operaciones funcionales y actividades relacionadas con la gestión de estos desechos desde su origen hasta su disposición final. Este problema es de envergadura a nivel mundial y suscita inquietudes debido a que los seres humanos son los principales generadores de residuos, y a medida que se incrementa la producción de bienes, se observa un aumento paralelo en la generación de desechos. Por otra parte, en el contexto peruano, la situación resulta alarmante, con una producción anual de más de 7 millones de toneladas de residuos sólidos urbanos, equivalentes a unas 20,000 toneladas diarias y aproximadamente 1,000 toneladas por hora. Sin embargo, solamente se logra reciclar un ínfimo 1.9% de los desechos sólidos inorgánicos que podrían ser aprovechados. (Defensoría del Pueblo, 2020)

2.1.8. Disposición Final

La fase final de una gestión integral de residuos es crucial para garantizar que los desechos sólidos se manejen de manera segura y eficaz. Luna (2018) sostiene que esta etapa marca el cierre del ciclo de gestión de residuos sólidos, y su enfoque principal es neutralizar los desechos sólidos en instalaciones o ubicaciones que no representen un riesgo para la salud

pública y el entorno. Según Rabanal (2017) el tratamiento final comprende un conjunto de procesos y actividades que abarca tanto el tratamiento como la disposición definitiva de los desechos sólidos, lo cual implica su colocación adecuada en lugares específicamente designados para este fin. En términos de tecnología y economía, la opción más recomendable suele ser la utilización de un relleno sanitario, aunque en la práctica, la mayoría de las ciudades en el país solo cuenta con un relleno sanitario activo. (Cajusol, 2019)

La fase de disposición final de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) representa un procedimiento esencial que ocurre después de la etapa de almacenamiento y embalaje. Para asegurar una disposición final apropiada, los RAEE deben ser dispuestos de manera estructurada en estanterías o en cajas de madera o rejillas. Esta metodología no solo simplifica su resguardo, embarque y transporte hacia etapas subsecuentes, sino que también garantiza una gestión efectiva y segura de los RAEE, disminuyendo el riesgo ambiental y fomentando una eliminación con responsabilidad de estos desechos electrónicos. (GOVCO, 2019)

2.2. Definiciones

2.2.1. Residuos

Los desechos, en su definición más amplia, engloban cualquier sustancia innecesaria o no deseada que surge como consecuencia de la actividad humana. Estos desechos pueden manifestarse en varios estados físicos, tales como sólidos, líquidos, gaseosos o sus combinaciones, y tienen la capacidad de ser liberados en diversos entornos receptores, como la atmósfera, el agua y el suelo. En la categoría de desechos, se incluyen sustancias, productos o subproductos que se presentan en estado sólido o semisólido, y los productores de dichos desechos deben administrar o eliminar de acuerdo con un sistema que comprende varias etapas. Estas fases abarcan la reducción de desechos, la separación en la fuente, el transporte, la

transferencia y la disposición final, entre otros procesos. Es importante subrayar que muchos de estos desechos poseen un valor económico significativo, ya que pueden ser reutilizados y transformados en nuevos productos. El desafío actual radica en impulsar la reutilización de estos desechos, lo que contribuiría a la promoción de una economía circular, donde los materiales y recursos se utilizan de forma sustentable, minimizando así el impacto ambiental y fomentando una aproximación más consciente en la gestión de los desechos. (Gastelo, 2019)

Cajamarca et al. (2022) los Desechos de Equipos Eléctricos y Electrónicos (DEEE) hacen referencia a residuos generados por dispositivos eléctricos o electrónicos que han llegado al final de su vida útil o ya no son utilizados. Estos desechos engloban una amplia variedad de productos, como computadoras, teléfonos móviles, electrodomésticos, televisores, reproductores de música y otros dispositivos similares. Los DEEE a menudo contienen componentes y sustancias peligrosas, como metales pesados y productos químicos nocivos, lo que los convierte en un tipo de residuo crítico desde una perspectiva ambiental y de salud. La gestión adecuada de los DEEE involucra su recolección, transporte, tratamiento y reciclaje con el propósito de minimizar impactos adversos y promover la reutilización de materiales, así como la reducción de la contaminación ambiental.

Días et al. (2022) el factor económico es trascendental para generar el RAEE en algunos países como Brasil y Australia que se enfocan en un reciclaje de primera etapa donde desmantelan con el fin de enviar estas piezas valiosas a recicladoras internacionales y ellos conservando el menos valioso, sin embargo los recicladores RAEE de Brasil se basan en una economía de libre mercado, caso opuesto en Australia donde viene a ser un mercado regulado respecto a las líneas de montaje, sin embargo aún no se tiene establecido un marco político que pueda reglar los sistemas de recolección.

2.2.2. Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)

Los Residuos de Dispositivos Eléctricos y Electrónicos (RDEE) constituyen una clasificación particular de desperdicios generados por una categoría especial de productos que han llegado al término de su ciclo de vida útil o han sido descartados y relegados. Estos RDEE emanan de ciertos objetos identificados como Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE), que incluyen una variedad de productos de uso actual vinculados con el progreso tecnológico y el avance científico. Estos dispositivos fueron ideados con la finalidad de simplificar, mejorar o inclusive reemplazar diversas tareas humanas, brindando a la sociedad un mayor grado de confort, bienestar y seguridad, y facilitando la adquisición y el intercambio de información. Actualmente, en efecto, es complicado imaginar nuestra vida diaria sin la presencia de estos dispositivos. (Alarcón, 2012)

Dentro del alcance de esta definición amplia, se engloban diversas categorías de dispositivos y productos, que abarcan electrodomésticos de variados tamaños, como lavadoras, neveras, cocinas y hornos. También se incorporan dispositivos informáticos y de telecomunicaciones, como computadoras portátiles, ordenadores de mesa, impresoras, máquinas de fax y teléfonos móviles. Además, se consideran objetos eléctricos de uso cotidiano, como televisores, pantallas de cristal líquido (LCD), reproductores Blu-ray, reproductores de DVD y sistemas de sonido. También se incluyen herramientas, dispositivos deportivos, dispositivos médicos, productos de entretenimiento, y muchos más. Cabe destacar que de forma constante se trabaja en la mejora de los dispositivos existentes, así como en el diseño y la producción de nuevos dispositivos, cada uno diseñado para satisfacer necesidades específicas o cumplir funciones particulares. Como resultado de este proceso de innovación, se experimenta un incremento continuo en la variedad de los Dispositivos Eléctricos y Electrónicos (DEE) disponibles en el mercado. (Alarcón, 2012)

Pascuas et al (2018) los Desperdicios de Dispositivos Eléctricos y Electrónicos, conocidos como DEE o WEEE (por sus siglas en inglés, Waste Electrical and Electronic Equipment), hacen alusión a cualquier equipo eléctrico o electrónico que ha llegado al final de su vida útil y, por lo tanto, se cataloga como un residuo. Esto engloba dispositivos tales como computadoras, teléfonos móviles, electrodomésticos, televisores y otros dispositivos análogos. Estos desechos a menudo incluyen materiales riesgosos y componentes valiosos que necesitan ser manejados de forma adecuada con el fin de disminuir su impacto medioambiental y fomentar su reciclaje.

Redondo et al. (2018) Desde una óptica legal y reglamentaria, los Desechos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos se refieren a aquellos productos que se enmarcan en la categoría específica de desechos en numerosas jurisdicciones. La administración de los DAE está sujeta a reglas y directrices que demandan la recopilación, el manejo y el reciclaje correcto de estos desechos con el propósito de disminuir la contaminación medioambiental y fomentar la reutilización de materiales valiosos. Las normativas y leyes difieren de un lugar a otro, no obstante, en términos generales, requieren la participación de fabricantes, distribuidores y consumidores en la administración responsable de los DAE.

2.2.3. Composición de los RAEE

Los desechos electrónicos albergan una amplia gama de más de mil sustancias distintas, muchas de las cuales son potencialmente dañinas y producen emanaciones de dioxinas cuando se incineran. En los vertederos de los Estados Unidos, aproximadamente el 70% de los metales pesados, como el mercurio y el cadmio, provienen de los desechos electrónicos, y los productos electrónicos de consumo contribuyen en un 40% a la presencia de plomo en los vertederos. Estas sustancias perjudiciales tienen la capacidad de causar daño cerebral, desencadenar respuestas alérgicas y aumentar el riesgo de cáncer. Es importante resaltar que, aparte de contener elementos nocivos, los desechos electrónicos también incluyen cantidades

significativas de materiales valiosos, como metales preciosos. Debido a la diversidad de materiales presentes en los Desechos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (DAEE), resulta complicado proporcionar una composición de materiales específica que se aplique a todas las corrientes de DAEE. No obstante, la mayoría de los estudios tienden a clasificar los materiales de los DAEE en cinco categorías principales: metales ferrosos, metales no ferrosos, vidrio, plásticos y otros componentes. (Gastelo, 2019)

Los aparatos eléctricos y electrónicos guardan cantidades notables de elementos perniciosos, tales como el cromo, el níquel y el plomo, lo que conlleva la necesidad de un abordaje de administración específico y distintivo al llegar al término de su ciclo vital. Este enfoque debe asegurar una disposición última apropiada de estos componentes con miras a prevenir potenciales efectos desfavorables en el entorno y el bienestar de los individuos. Por otra parte, estos dispositivos asimismo incorporan partes valiosas, como latón, platino y oro, que pueden ser recuperados y reintegrados en el mercado como materias primas. Este método de explotación metropolitana no solamente genera un impacto positivo en el ecosistema y la economía, sino que también implica gastos menores, preservación de energía y una utilización más eficaz de los recursos naturales de nuestro planeta en comparación con la extracción directa de estos materiales. (Gastelo, 2019)

2.2.4. Efectos Ambientales

De acuerdo con Cruz et al. (2017), Los impactos ecológicos hacen referencia a las ramificaciones o influencias, que pueden ser igualmente favorables o desfavorables, surgidas de las actividades humanas, sucesos naturales o procedimientos industriales en el entorno. Estos impactos pueden manifestarse en una diversidad extensa de manifestaciones, como la degradación del aire, la contaminación del agua, la disminución de la diversidad biológica, la variación climática, la erosión del suelo y otras. La evaluación y la comprensión de los efectos

ecológicos desempeñan una función esencial en la toma de resoluciones y en la implementación de prácticas sustentables con el fin de disminuir los impactos negativos y fomentar un medio más saludable para las futuras generaciones. El conocimiento profundo de estos impactos resulta fundamental para propiciar una perspectiva de crecimiento respetuosa con el entorno y sus recursos.

Pascuas et al. (2018) dentro del contexto de la evaluación de repercusión ecológica (ERE), los resultados medioambientales se relacionan con las consecuencias anticipadas de un proyecto, esquema o programa en el entorno. Las ERE son procedimientos concebidos para detectar, prever, valorar y reducir los resultados perjudiciales para el entorno de actividades humanas planificadas. Estos resultados pueden involucrar modificaciones en la pureza del aire, la pureza del agua, la salud de la vida silvestre, la vegetación, el panorama, la población local y otros elementos del medio ambiente. Las ERE permiten la toma de determinaciones bien informadas y la formulación de tácticas para minimizar o compensar los resultados perjudiciales, al tiempo que se maximizan las ventajas medioambientales y sociales.

2.2.3. Regulaciones y Normativas

Clinckspoor y Ferraro (2020) describe que las disposiciones y directrices legales se refieren a un conjunto de normas, legislaciones, pautas y criterios instaurados por una entidad gubernamental o autoridad competente con el propósito de supervisar y dirigir actividades, sectores industriales o aspectos específicos de la sociedad. Estas normativas pueden abordar una gran diversidad de asuntos, que comprenden asuntos legales, medioambientales, de seguridad, salud, comercio y numerosos otros. Su objetivo fundamental es asegurar el mantenimiento del orden, la seguridad, la calidad y la moral en una determinada área de interés, y estas normativas pueden tener un alcance tanto a nivel local, nacional como internacional. El cumplimiento de las regulaciones y normativas es imprescindible para el funcionamiento

adecuado y la salvaguardia de los intereses de la sociedad en su conjunto.

Porcelli y Martinez (2018) en el contexto empresarial, las disposiciones y directrices se refieren a las leyes y pautas que las compañías deben acatar en sus operaciones y prácticas comerciales. Estas regulaciones pueden abarcar aspectos tales como la contabilidad y la presentación de informes financieros, la seguridad en el entorno laboral, la defensa del consumidor, la gestión ecológica, las obligaciones fiscales, el comercio global y una variedad de otras esferas. La observancia de estas regulaciones es esencial para evitar sanciones legales y garantizar que las empresas funcionen de forma ética y responsable. Asimismo, el incumplimiento de las regulaciones puede tener consecuencias adversas en la reputación y la viabilidad de una empresa.

2.2.4. Reciclaje de Componentes

Según Delva (2022) afirma que la reutilización de piezas es una estrategia que implica el desarme y recuperación de elementos individuales de productos electrónicos u otros dispositivos con el propósito de su ulterior reutilización, reparación o reciclaje. En vez de considerar un dispositivo en su totalidad como desecho, esta metodología se enfoca en la identificación, separación y recuperación de componentes específicos, tales como microcircuitos, transistores, acumuladores, pantallas, placas de circuito impreso y otros constituyentes. Estos elementos pueden ser sometidos a un acondicionamiento, vendidos nuevamente o reciclados de manera eficiente. Esta práctica resulta esencial para reducir la generación de residuos electrónicos y fomentar activamente la economía circular, donde los componentes recuperados pueden proseguir siendo valiosos en la producción de nuevos artículos, contribuyendo de esta manera a la sostenibilidad medioambiental.

Según Estrada (2015) en el ámbito de la electrónica y la informática, la reutilización de componentes abarca la práctica de aprovechar nuevamente componentes electrónicos específicos, tales como unidades centrales de procesamiento, memoria RAM, discos duros, tarjetas gráficas y otros elementos, que se extraen de dispositivos obsoletos o en desuso. Estos componentes pueden ser recuperados, sometidos a rigurosas pruebas de calidad y luego puestos a la venta nuevamente o reutilizados en la producción de nuevos dispositivos electrónicos. Esta estrategia de reciclaje de componentes no solo ofrece beneficios desde una perspectiva ecológica, sino que también puede ser una eficaz medida económica para preservar recursos y reducir la demanda de materias primas en la manufactura de equipos electrónicos recientes. Este enfoque sustentable contribuye tanto a la administración responsable de recursos como a la reducción de costos en la producción de dispositivos electrónicos.

2.2.5. Responsabilidad Extendida del Productor (REP)

Según Duando (2017) la Responsabilidad Extendida del Productor, a menudo conocida como REP, representa un enfoque holístico en la administración de desechos, que impone a los fabricantes y productores de bienes la obligación de asumir la gestión completa de los productos y envases que ponen en el mercado, cubriendo todas las etapas de su ciclo de vida. Esto engloba la recolección, el proceso de reciclaje y la disposición final adecuada cuando llegan al final de su vida útil. La cuestión clave radica en que los productores no solo se encargan de producir y vender sus bienes, sino que también tienen la responsabilidad de abordar de manera proactiva los impactos ambientales y la gestión de residuos derivados de dichos productos. En este contexto, la REP está firmemente orientada a fomentar la reducción de la generación de desechos, promoviendo activamente prácticas de reciclaje y minimizando el impacto ecológico en toda la cadena de suministro. Su esencia se basa en un compromiso de sostenibilidad que va más allá de la mera actividad de producción, abarcando una visión más amplia de la responsabilidad empresarial en la preservación del entorno y en la promoción de

prácticas respetuosas con el medio ambiente.

En un contexto legal y normativo, la Responsabilidad Extendida del Productor, como lo señala Meza (2022) hace referencia a directrices y mandatos que establecen la necesidad para los creadores y productores de costear y supervisar sistemas dirigidos a la recolección, reciclaje y disposición correcta de los artículos al alcanzar el final de su vida útil. Estas directrices tienen como propósito estimular la sustentabilidad y la disminución de desechos, mientras responsabilizan a los productores a lo largo del ciclo completo de sus productos. Vale la pena señalar que las normativas de la Responsabilidad Extendida del Productor pueden variar en su aplicación dependiendo del país y la categoría de artículo, no obstante, en su esencia, persiguen motivar a los productores a idear productos más ecológicos y a desempeñar un rol proactivo en la administración de residuos, disminuyendo así el impacto ambiental.

2.2.6. Valorización de Residuos

De acuerdo a Carcamo et al. (2022) el aprovechamiento de Desechos de Artefactos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) se refiere al procedimiento de recuperación y puesta nuevamente en funcionamiento de aparatos eléctricos y electrónicos descartados, en lugar de eliminarlos o reciclarlos. Este enfoque persigue alargar la duración de vida de los productos, minimizar la producción de desechos electrónicos y disminuir el impacto ambiental al incentivar la utilización de dispositivos previamente existentes en lugar de adquirir nuevos. La reutilización se posiciona como una estrategia sostenible que contribuye a la preservación de recursos y la reducción de la contaminación ambiental, a la vez que promueve la eficiencia económica.

Según Jurado y Benavides (2021) describe la reutilización de RAEE comúnmente implica un proceso completo de reacondicionamiento de dispositivos eléctricos y electrónicos. Este procedimiento engloba una serie de medidas, como la corrección de potenciales fallos, la

detallada higienización y la modernización de los elementos, con la finalidad de restablecer estos dispositivos descartados a un estado funcional que se asemeje al de productos completamente nuevos. El propósito latente es volver a poner en circulación productos restaurados que cumplan con los más exigentes estándares de calidad y seguridad, contribuyendo de manera sustancial a la reducción de la cantidad de desechos electrónicos y a una utilización más eficaz de los recursos, lo que resulta beneficioso tanto desde la perspectiva ambiental como económica.

2.2.7. Trazabilidad

Conforme a RM RTP (2011) el seguimiento en el reciclaje de equipos electrónicos hace referencia a la capacidad de rastrear y documentar de forma minuciosa el flujo de estos equipos desde su origen, pasando por los procedimientos de recolección, desarme, recuperación de componentes y materiales, hasta su punto final, que puede comprender la reutilización, el reciclaje o la disposición correcta. El seguimiento en este contexto desempeña un papel esencial para garantizar una administración respetuosa con el medio ambiente de los residuos electrónicos, así como para cumplir con las normativas ambientales y de residuos. Además, permite el seguimiento de la gestión de sustancias potencialmente perjudiciales presentes en estos dispositivos, contribuyendo a la protección del entorno y la salud pública.

Manual RAEE (2021) en el contexto del reciclaje de dispositivos electrónicos, la rastreabilidad se centra en el registro y seguimiento pormenorizado de la identificación de cada dispositivo, sus elementos y materiales, desde su primera recepción hasta su procesamiento y disposición definitiva. Esto involucra la documentación de datos pertinentes, como números de serie, tipo de dispositivos, componentes críticos y detalles sobre su destino último. La rastreabilidad resulta esencial para asegurar que los dispositivos electrónicos sean manejados de manera segura y en cumplimiento de las regulaciones medioambientales, además de

posibilita la recuperación eficaz de materiales valiosos presentes en dichos dispositivos durante el proceso de reciclaje.

2.2.8. *Obsolescencia Programada*

Según Gutiérrez y Machuca (2019) la planificación de la obsolescencia se define como una táctica intencionada empleada por fabricantes y empresas con el objetivo de concebir productos de manera que tengan una vida útil acotada o se vuelvan deliberadamente obsoletos tras un período de tiempo específico. Este enfoque pretende impulsar la rotación de productos y favorecer la repetición de compras, lo que resulta lucrativo para las empresas, pero puede llevar a un incremento en el despilfarro de recursos y a un impacto ambiental perjudicial. La obsolescencia programada puede manifestarse de múltiples maneras, como la restricción de actualizaciones, la falta de disponibilidad de repuestos o la incompatibilidad con tecnologías más modernas. Estas prácticas controvertidas han suscitado un debate sobre su ética y su influencia en la sostenibilidad del consumo y la administración de residuos.

De acuerdo con Delva (2022) la planificación de la obsolescencia se refiere al acto de prever, diseñar o fabricar productos de manera intencional con una vida útil limitada, con el fin de incentivar a los consumidores a adquirir productos nuevos con mayor frecuencia. Diversas jurisdicciones han establecido normativas y legislaciones con el propósito de combatir la planificación de la obsolescencia y promover la sostenibilidad. Esta práctica suele ser considerada como poco ética, ya que puede fomentar un consumo excesivo y la agotación de recursos, y va en contra del concepto de productos duraderos y de alta calidad que contribuyen a minimizar el desperdicio.

2.2.9. *Riesgos para la Salud y Seguridad*

Conforme a Hidalgo (2010) los peligros para la salud y la seguridad se refieren a

situaciones, circunstancias, prácticas o elementos que pueden presentar una amenaza o riesgo para la salud y seguridad de las personas, ya sea en el entorno laboral, doméstico o en otros contextos. Estos peligros abarcan la exposición a sustancias químicas dañinas, condiciones laborales inseguras, prácticas inadecuadas, conductas arriesgadas, equipos defectuosos o cualquier otro factor con el potencial de provocar lesiones, enfermedades o daños a la salud de las personas. La identificación y la gestión apropiada de estos peligros son cruciales para asegurar un entorno seguro y saludable.

Cajamarca et al. (2022) en el entorno laboral, los peligros para la salud y la seguridad se refieren a las posibles amenazas que los empleados pueden encontrarse en sus lugares de trabajo. Estos riesgos pueden abarcar desde accidentes y enfermedades laborales hasta la exposición a sustancias químicas nocivas, factores ergonómicos de riesgo, condiciones laborales inseguras y otros elementos que puedan poner en peligro la salud y seguridad de los trabajadores. La gestión adecuada de los riesgos laborales involucra la identificación, evaluación y reducción de estos peligros, con el objetivo de asegurar un entorno de trabajo seguro y saludable. Las regulaciones y normativas de seguridad laboral suelen ser creadas para abordar y prevenir eficazmente estos riesgos, con el fin de proteger a los trabajadores y promover condiciones laborales seguras y saludables.

2.2.10. Economía Circular

Según Oblitas et al. (2019) la Economía Circular encarna una perspectiva de relevancia tanto económica como ambiental, la cual persigue la optimización de la eficacia en la utilización de recursos, la reducción del desperdicio y la minimización del impacto en el medio ambiente. En contraposición al convencional modelo lineal de "adquirir, fabricar, utilizar y desechar", la Economía Circular impulsa de forma activa la reutilización, el reciclaje, la restauración y la remanufactura de productos y materiales. Su objetivo principal radica en

prolongar la duración de vida de productos, componentes y materiales tanto como sea factible, lo que al mismo tiempo conlleva una disminución en la demanda de materias primas y una marcada reducción en la generación de desechos. Este enfoque contribuye de manera sustancial a la preservación de recursos, a la sostenibilidad ambiental y a la promoción de prácticas económicas más conscientes.

Según Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal, 2021) en el marco empresarial, el Modelo de Negocios Circular representa un enfoque sostenible que se enfoca en el diseño de productos y servicios de tal manera que sean fácilmente reciclados, reutilizados o reparados. Además, implica una gestión efectiva de los recursos a lo largo de la cadena de suministro, lo que abarca la recuperación de materiales y la minimización de desechos. La Economía Circular no solo brinda ventajas medioambientales, sino que también puede originar oportunidades económicas al reducir gastos, estimular la innovación y crear empleo en sectores vinculados con la reutilización y el reciclaje. Este enfoque empresarial persigue tanto la sostenibilidad ambiental como el crecimiento económico.

2.2.11. Minería Urbana

Conforme a Silva (2023) la extracción urbana se presenta como un procedimiento de recuperación de materiales valiosos y recursos de desechos sólidos urbanos, desechos industriales y productos caducados o en desuso encontrados en áreas urbanas. En contraste con la obtención de materias primas directamente de minas, la extracción urbana se enfoca en la reutilización y el reciclaje de materiales, que abarcan metales, plásticos, vidrio y otros recursos, provenientes de fuentes urbanas. Este enfoque genera un impacto sustancial en la conservación de los recursos naturales y en la reducción de residuos, lo cual fomenta la sostenibilidad medioambiental y contribuye a la gestión responsable de los recursos en entornos urbanos.

De acuerdo con Pascuas et al. (2018) dentro del ámbito de la gestión de residuos, la recuperación en zonas urbanas abarca el proceso de reutilizar materiales y recursos valiosos de los residuos sólidos en entornos urbanos, incluyendo los residuos de construcción, dispositivos electrónicos en desuso y otros desechos generados en áreas urbanas. A través de métodos de separación, clasificación y reciclaje de estos materiales, la recuperación en zonas urbanas desempeña un papel esencial al disminuir la cantidad de residuos destinados a vertederos y, al mismo tiempo, contribuye a la preservación de los recursos naturales, la reducción de los efectos ambientales y la promoción activa de la economía circular. Este enfoque representa un componente esencial en la gestión sustentable de residuos en entornos urbanos.

2.2.12. Certificación y Etiquetado Ecológico

Conforme a Unidad Impositiva Tributaria-UIT (2019) la validación y rotulación ecológica son procesos a través de los cuales se confieren etiquetas o certificaciones a productos y servicios que se ajustan a determinados estándares medioambientales, sociales o de sostenibilidad. Estas etiquetas y certificaciones funcionan como evidencia del compromiso de estos productos o servicios con prácticas respetuosas con el entorno. Además, suministran a los consumidores información detallada sobre aspectos como el origen, la producción, el impacto en el medio ambiente y otros aspectos relacionados con un producto o servicio específico. Esto les permite tomar decisiones de compra bien fundamentadas y alineadas con sus valores y preocupaciones medioambientales. Este procedimiento resulta fundamental para promover el consumo responsable y sostenible.

Manual RAEE (2021) en el ámbito de productos y servicios sustentables, la validación y rotulación ecológica hacen referencia a la concesión de una etiqueta o sello que certifica que un producto o servicio ha sido manufacturado o proporcionado conforme a ciertos parámetros ecológicos o sostenibles. Estos parámetros pueden abarcar el uso de materiales reciclados, la

eficiencia en el consumo de energía, la reducción de emisiones de carbono, la gestión responsable de recursos naturales, la promoción de prácticas de comercio justo, entre otros. Estas etiquetas ecológicas ofrecen a los consumidores la confianza de que están optando por productos y servicios que satisfacen estándares medioambientales y sociales que respaldan la sostenibilidad. Ejemplos de etiquetas ecológicas engloban el distintivo Energy Star para la eficiencia energética y el sello de comercio justo para productos que cumplen con pautas de justicia social.

III. MÉTODO

3.1. Tipo de investigación

3.1.1. *Tipo*

El tipo de investigación es aplicada cuyo análisis, de acuerdo con Hernández et al. (2010) adopta un enfoque descriptivo, ya que su objetivo principal es el reconocimiento de las propiedades, atributos y elementos significativos de cada fenómeno sometido a examen. Se aplicó el diseño cuasi experimental, puesto que "se refiere a situaciones sociales en las que el investigador no puede manipular los valores de la variable independiente a su discreción ni asignar grupos de forma aleatoria". (Campbell y Stanley, 1973).

3.1.2. *Nivel*

Según lo mencionado por Morán y Alvarado (2010) la investigación fue de corte transversal puesto que reúne información en un determinado momento

Además, tomo el enfoque cuantitativo que menciono Ramírez et al. (2007) porque solo considero eventos o fenómenos observables y medibles como tema y campo de estudio, y utilizo el método de inferencia-hipótesis, métodos, los procesos incluyen: observación, formulación de hipótesis, luego comparación o prueba de hipótesis y finalmente correlación de variables para lograr el rigor del método científico.

3.2. Población y muestra

3.2.1. *Población*

El grupo de acuerdo al escritor Vara (2015), es "la totalidad de todos los individuos (objetos, personas, situaciones, etc.) objeto de investigación". La población objeto de análisis se compuso de los datos históricos recopilados desde 2014 hasta 2019 en relación a la

administración de desechos de dispositivos eléctricos y electrónicos en el Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

3.2.2. *Muestra*

La muestra de estudio estuvo conformada por la información histórica recopilada desde los años 2014-2019 respecto a la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en el Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

3.3. Operacionalización de variable

Variable 1: Gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

DIMENSIONES	INDICADORES
Generación	– Conocimiento de las normas para la gestión de los RAEE
	– Tipificación de RAEE
Recolección y Transporte	– Mecanismos de recolección y transporte adecuados
Almacenamiento	– Mecanismos de almacenamiento adecuados
Tratamiento y reaprovechamiento	– Mecanismos de Tratamiento y reaprovechamiento adecuados
Disposición final	– Mecanismos adecuados para la disposición final de RAEE

3.4. Instrumentos

Los métodos de recopilación de información son diferentes formas de obtener información (Arias, 2012). El método utilizado en este estudio es el análisis de la literatura, definido por el mencionado autor como un método de recolección de datos que permite el desarrollo de teorías que sustenten el estudio de los eventos y sus procesos.

Por otro lado, Arias (2012) define las herramientas de recolección de datos como el medio físico por el cual el autor logra recolectar y almacenar datos. El instrumento utilizado en este estudio fue una bitácora de datos.

3.5. Procedimientos

La manipulación de datos representa un procedimiento minuciosamente estructurado en el que numerosos elementos son de considerable relevancia, como: metas adecuadamente elaboradas, comprensión de las particularidades de los datos, fuente de información, coordinación y conciencia del lapso de tiempo disponible para la recopilación, origen de adquisición de datos, información, exactitud de técnicas y recursos, implementación de medidas de regulación durante el proceso para prevenir o rectificar inexactitudes. (Valderry, 2017)

- a) Consultar información en fuentes bibliográficas relacionadas con la gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en el Ministerio de Transporte y Comunicaciones durante el 2014-2019. Información interna
- b) Revisar exhaustivamente cada documento encontrado, aplicando criterio de inclusión y exclusión para determinar el número total de documentos a examinar.
- c) Complemento de los formularios de recopilación de datos apropiados que cumpla con los criterios primarios o secundarios.

3.6. Análisis de datos

La etapa de evaluación abarcará la elucidación de términos en el texto, clasificándolos en categorías predeterminadas y siguiendo los criterios Cambrah (2000) para extraer el sentido de manera analítica y considerando la palabra como fuente fundamental. Además, se sostiene que el análisis de contenido no puede dissociarse de la estructura. El punto de partida es, tras

una lectura minuciosa de las descripciones, la interpretación del contenido de los enunciados en su forma original.

La segunda parte se basa en el análisis relacional, donde se extraen fragmentos relacionados con otros hechos, se establecen categorías y se asocian a la presencia en otros documentos.

3.7. Consideraciones éticas.

Este estudio seguirá los lineamientos establecidos por la Universidad Nacional Federico Villarreal, demostrando el compromiso y responsabilidad con el tratamiento de datos que se logrará luego de utilizar las herramientas de recolección de datos.

Estos conducen simultáneamente a discusiones, conclusiones y recomendaciones apropiadas. En caso contrario, se respetara el derecho de autenticación de todos los autores representados en el estudio, de acuerdo con American Psychological Association-APA 7ª Ed.

IV. RESULTADOS

Después de perfilar todos los estudios, se procede a recopilar la información necesaria de la muestra seleccionada para obtener datos relevantes que den respuestas correctas a las categorías estudiadas, así como a los objetivos que se han identificado. Todos los datos han sido cuidadosamente procesados y analizados, dando como resultado un conjunto de resultados que constituye el comportamiento del objeto descargado que se muestra a continuación.

4.1. Identificación de políticas y estrategias emitidas sobre los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en el Perú durante el periodo 2015-2019.

La política desarrollada para el manejo de residuos de equipos eléctricos y electrónicos surgió de un acuerdo entre la República del Perú y la confederación Suiza para promover el manejo adecuado de todo tipo de residuos sólidos. Solo se emitieron tres resoluciones en esta oportunidad: la primera en 2012 fue la resolución principal y nombrada “Reglamento Nacional de Gestión y Manejo de Aparatos Eléctricos y Electrónicos – RAEE” (DS N° 001-2012- Ministerio del Ambiente de fecha 27 de junio 2012); el segundo en el año 2015 denominado “Disposiciones Complementarias al Reglamento Nacional de Gestión y Manejo de Aparatos Eléctricos y Electrónicos” (RM N° 200-2015- Ministerio del Ambiente de fecha 11 de agosto 2015); el tercero recientemente aprobado en el año 2019 denominado “Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos - RAEE” (2019).

El reglamento de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) se basa en un conjunto de derechos y obligaciones que deben cumplirse como parte de la gestión y eliminación adecuada de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en todas las etapas del proceso para que las personas involucradas reduzcan el impacto negativo sobre el medio ambiente y la salud, así como mejorar la calidad de vida de las personas, también se crean las autoridades competentes.

Se han publicado reglamentos adicionales a la ordenanza nacional de equipos eléctricos y electrónicos, que presentan cambios en tres áreas claves: presentación de planes de gestión de desechos eléctricos y electrónicos, porcentaje de artículos , consumo anual y plazos de declaración anual para fabricantes y operadores.

En cuanto al régimen Especial de Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos se creó para dar a conocer disposiciones específicas relativas a las entidades que se ocupan de la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, reconociendo que son residuos de mercancías preferentes, tal y como se definen en los deberes y obligaciones mencionados en el arte, actores en cada etapa de creación y gestión

En cuanto a las normas técnicas emitidas en el año 2012 se emitieron un total de dos normas: Norma Técnica Peruana N° 900. 064 sobre normas generales para la disposición de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, normas la segunda en el mismo año fue la Norma Técnica Peruana. La norma trata sobre los procesos de tratamiento de residuos de equipos eléctricos y electrónicos (fabricación, recolección interna, clasificación y almacenamiento en puntos de recolección). En el 2016 se aprueba la norma digital peruana 900.066-1, el principal problema son los equipos electrónicos con display.

Desde el año 2016 se ha elaborado un paquete de cinco normas técnicas adicionales las cuales se encuentran insertas en el programa de normalización para el periodo 2017-2021 en el que:

Tabla 1

Normas Técnicas sobre Residuos de Aparatos Eléctricos Y Electrónicos en proceso de evaluación

N° DE NORMA	DENOMINACIÓN	STATUS
900.066-2	Tratamiento de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en todas las clases excepto C3 y C5	En evaluación
900.066-3	Tratamiento de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en todas las clases excepto C3 y C5	En evaluación
900.066-4	Tratamiento de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos clase C5	En evaluación
900.066-5	Tratamiento de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos clase C3	En evaluación
900.067	Auditoria	En evaluación

Fuente: Datos extraídos del programa de normalización del Instituto Nacional de Calidad, 2020.

Para la NTP N°900064 se detalla el contenido de partidas de gestión que incluye:

C1 Grandes electrodomésticos

C2 Pequeños electrodomésticos

C3 Equipos de informática y telecomunicaciones

C4 Aparatos electrónicos de consumo

C5 Aparatos de alumbrado

C6 Herramientas eléctricas y electrónicas

C7 Juguetes, equipos deportivos y tiempo libre

C8 Aparatos médicos

C9 Instrumentos de medida y control

C10 Máquinas expendedoras

No incluye los equipos utilizados para producir o distribuir electricidad, ni los equipos eléctricos y electrónicos radiactivos, ya que requieren medidas especiales.

Presenta definiciones o términos que deben usarse durante la investigación e implementación estándar.

Se establecieron los actores involucrados tales como:

- a. Productores
- b. Generadores
- c. Autoridades competentes
- d. Operadores Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (EPS-RS y EC-RS)

Se prevé un tratamiento adecuado de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, incluyendo las siguientes actividades: recogida interna , clasificación, almacenamientos, recogida separada, transporte, aceptación, tratamiento, reutilización y disposición final.

La NTP N° 900.065 trata temas íntimamente relacionados con la producción, recolección interna, clasificación y almacenamiento de residuos de equipos eléctricos y electrónicos, y tratamiento en puntos de recolección. La norma define principalmente el procedimiento adecuado para el manejo de residuos de equipos eléctricos y electrónicos en el fabricante, enfatizando la importancia de la capacitación en temas relacionados con la reducción, control y mantenimiento preventivo, prevención y remediación, segregación en la fuente y clasificación selectiva. Explica las operaciones realizadas en las instalaciones del fabricante, desde la generación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, pasando por la recogida interna y finaliza con el transporte de residuos, equipo para el operador.

La separación debe hacerse en categorías, teniendo en cuenta la clasificación de los equipos eléctricos y electrónicos dañados por los residuos ya que deben almacenarse por separado.

Características del depósito temporal: el cuarto tiene un techo que lo separa de otros cuartos, la capacidad es suficiente, el piso de cemento es firme y la impermeabilización es buena. El almacenamiento debe realizarse en contenedores alejados del piso, bien tapados para evitar la liberación de toxinas, brindar protección absoluta contra robos, tener la máxima vida útil y estar ubicados adecuadamente tanto en las entradas como en las salidas. Las mismas reglas principales relacionadas con el centro de recolección completamente excluido. Las características que deben ser adecuadas para el centro de la tarifa son: tapas y habitaciones cerradas para evitar pérdidas, pisos impermeables, amplia capacidad de instalación, almacenamiento apropiado de dispositivos eléctricos y electrónicos, riesgo de prueba, así como planes imprevistos en algunos casos. En caso de que las situaciones de emergencia tengan un tipo continuo y un área de llenado para el registro de entradas y desechos, incluidos generadores y operadores; cuando se trata de contenedores, deben colocarse en espacios seguros bajo supervisión continua con instrucciones que se pueden ver en la posición correcta.

Por su parte, la NTP N° 900.066-1 explica en detalle los temas relacionados con la disposición adecuada de los desechos de aparatos eléctricos y electrónicos con pantallas o pantallas; considerando que comprenden las categorías 1 y 2, teniendo en cuenta que son: monitores CRT y LCD, televisores para todo espectáculo, equipos de cómputo, equipos telefónicos, equipos de audio y video, refrigeradores, congeladores, cocinas, lavadoras, lámparas fluorescentes y bombillas.

Etapas de tratamiento de este tipo de residuos:

- a. Recepción
- b. Clasificación

- b) Tratamiento (desembalaje, descontaminación, destrucción de información, segregación de componentes, trituración y compactación, empaquetamiento).
 - a. Almacenamiento previo
 - b. Tratamiento para disposición final de los residuos inservibles

La recolección debe realizarse en un piso móvil interno, con piso de concreto duro, el personal debe tener todas las medidas de seguridad necesarias, debe tener basculas, debe mantener informes de peso completo, debe tener carteles, debe tener equipo de protección de emergencia.

En cuanto a la clasificación, debe hacerse teniendo en cuenta la forma de tratamiento que reciben y donde se almacenan

Para su disposición, las instalaciones deben contar con las características previstas en la NTP N° 900.065, la cual agrega la obligación de contar con un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para el manejo adecuado de cierto tipo de equipos eléctricos y ciertos residuos incluyendo la identificación de riesgo de áreas para la instalación. Se enfatiza la necesidad de capacitar al personal sobre los procedimientos adecuados para la instalación. Se enfatiza la necesidad de capacitar al personal sobre los procedimientos adecuados para este tipo de residuos de equipos eléctricos y electrónicos incluyendo medidas de seguridad para evitar explosiones, emisiones de recubrimientos, dispersión de fibras y emisiones de polvo. La clasificación se basará en aspectos: reutilización no peligrosa, reutilización peligrosa.

La disposición final de los residuos peligrosos no reciclables debe realizarse en rellenos sanitarios seguros para evitar la dispersión de materiales peligrosos. Para el tóner o cartuchos de tóner y pantallas LCD (vidrio) que no se puede reutilizar, también se deben desechar. Serán arrojados a un relleno sanitario, las baterías se acumularán como capacitores, las pantallas se

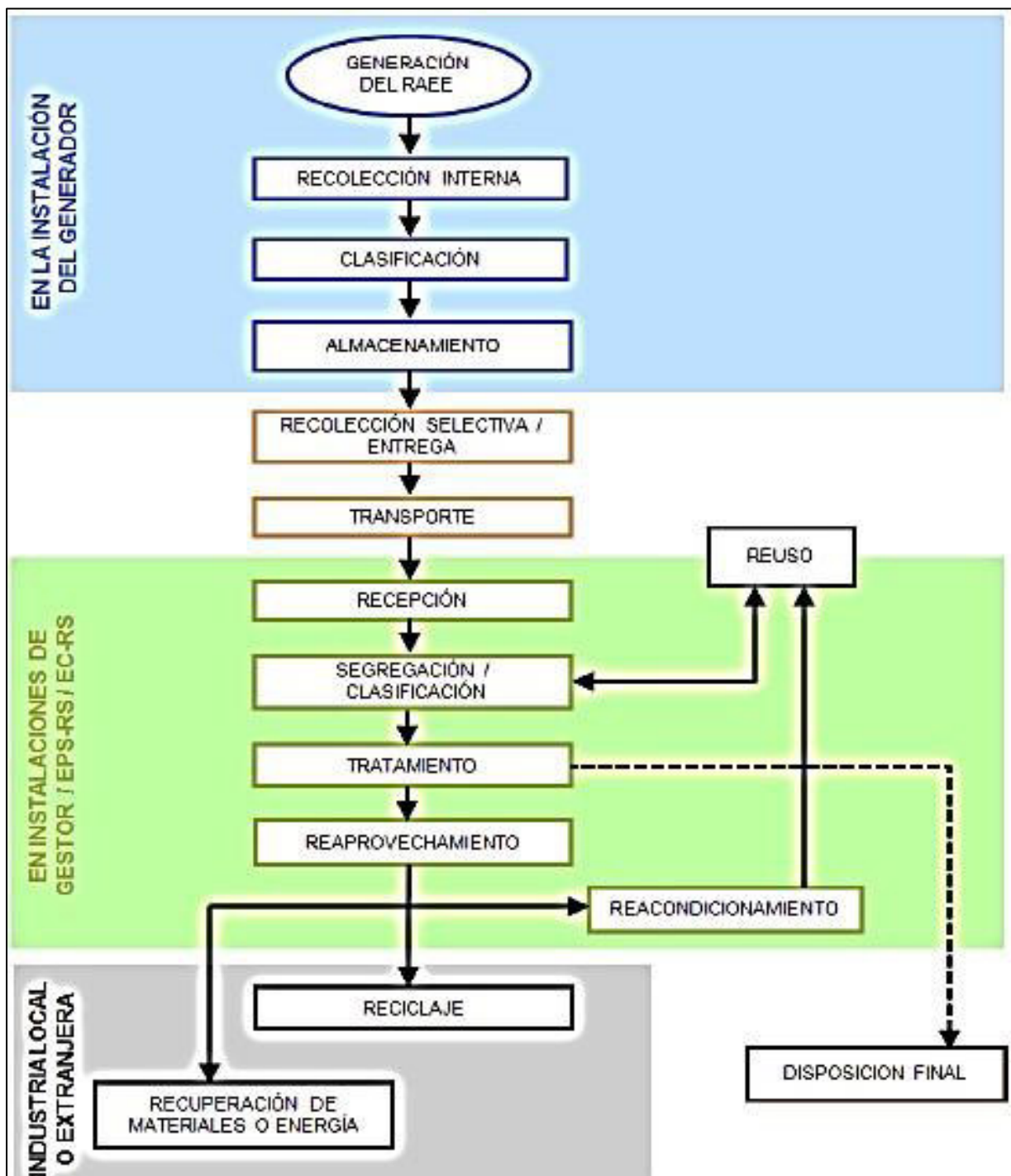
colocarán en cajas y las fugas se colocarán en cilindros de plástico. Las estrategias desarrolladas con respecto a la gestión de residuos de equipos eléctricos y electrónicos que contienen organismos, herramientas y objetivos se incluyen en las normas de gestión de procesos correspondientes. Para las organizaciones establecidas en 2012, el comité de Asistencia CAT-RAEE está presidido por el departamento de medio ambiente, con el objetivo de implementar las directrices publicadas en ese momento, incluida la asistencia técnica en el campo de Promoción del Desarrollo Sostenible(IPES) así como representantes conjuntos del Ministerio de la Producción , el Ministerio de Transporte , la Dirección General de Bienes del Estado, la Dirección General de Protección Ambiental, la Asociación Nacional de la Industria, operadores eléctricos y electrónicos y empresas privadas.

En él se formaron seis grupos de trabajo los cuales se encargarán de:

- Sensibilidad y rango
- Campañas de recogida de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en organismos públicos y privados
- Desarrollar un plan para el tratamiento de residuos de equipos eléctricos y electrónicos.
- Beneficio del operador
- Desarrollo de normativa tanto en el ámbito industrial como técnico
- Llevar a cabo un examen detallado y un diagnóstico básico o de seguimiento.

Figura 3

Etapas de tratamiento de este tipo de residuos



En 2013 se aprobó la Directiva Nacional sobre el tratamiento y reciclaje de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos de las instituciones públicas, el objetivo es incluir a las instituciones públicas en un anteproyecto denominado “Industria del Reciclaje Sostenible”-SRI.

En el año 2019 se constituyó el Organismo Nacional de Certificación de Inversiones Sostenibles en Medio Ambiente (SENACE), organismo dependiente del Ministerio del Ambiente encargado de comentar y aprobar los estudios y peritaje de impacto ambiental presentando Plan de Manejo de Residuos Eléctricos y Electrónicos por cada operador o fabricante de Equipos eléctricos y electrónicos en el caso de entidades de capital mixto cuya única obligación sea la gestión de residuos de equipos eléctricos y electrónicos.

En cuanto a las herramientas para la correcta planificación y gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, existe un Plan Nacional de Acción Ambiental, elaborado para un periodo completo de diez años, con limitaciones a corto, mediano y largo plazo. Actualmente vigente en el plan Nacional de Acción Ambiental, elaborado para un periodo completo de diez años, con limitaciones a corto, mediano y largo plazo. Actualmente vigente en el Plan Nacional de Acción Ambiental de Perú 2011-2021; en el cual corto plazo 2011-2012, mediano plazo 2013-2017 y largo plazo 2018-2021. El plan Nacional de Acción Ambiental es una herramienta de planificación ambiental nacional construida sobre la base de un diagnóstico preliminar del estado actual de la gestión ambiental y de los recursos naturales y refleja la política del gobierno de hacer todo de acuerdo con el marco normativo ambiental vigente

Además, anualmente se desarrolla la Agenda Ambiental, que concreta los objetivos dentro de las metas establecidas y es consistente con las actividades del Plan Nacional de Acción en Medio Ambiente.

En definitiva, la estrategia está dirigida no solo a la planificación y gestión, sino también a las actividades de control individual para cada entidad que fabrica residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. El plan de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos es una herramienta de gestión ambiental que el fabricante, ya sea de forma individual o colectiva debe reportar a las autoridades las acciones que se compromete a desarrollar para la correcta implementación y optimización de las instalaciones eléctricas y gestión de residuos de equipos electrónicos el plan de manejo debe incluir.:

- Identificación del fabricante
- Establecer metas anuales para al menos los próximos 5 años
- Función de formulario de transacción
- Información detallada sobre el proceso de recogida de residuos de aparatos electicos y electrónicos
- Especificaciones del centro de acopio
- Transporte

Selección e identificación del Operador Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos

En cuanto a la normativa final sobre operador designado, el Ministerio de Transporte ha aprobado hasta el momento un total de diez planes de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

4.2. Determinación del proceso para la gestión de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en el Perú durante el período 2015-2020.

Durante el periodo de aprobación del Reglamento Nacional de Gestión y control de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) 2012-2015 cuando se prevén medidas adicionales para el mismo reglamento respectivamente , mencionadas en los detalles dados en la NTP 900.065 a finales de 2019, el proceso de manejo de residuos de aparatos eléctricos y

electrónicos incluye las siguientes etapas: a) producción, b) recolección , c) transporte d) almacenamiento e)reciclaje f) reutilización y g) decisión final

Todo el proceso se ha dividido en siete fases mencionadas, incluyendo las actividades inherentes desarrolladas y perfeccionadas por el Ministerio de Transporte.

a. Generación

Hay un total de tres operaciones en las instalaciones del generados que deben implementarse en su totalidad con los mínimos necesarios de salud y precauciones, como la recolección interna, la clasificación y el almacenamiento temporal.

Las operaciones de recolección interna deben planificarse adecuadamente para recolectar los equipos electrónicos y eléctricos de desecho en la instalación, luego clasificarlos y almacenarlos hasta que se entreguen al operador.

Las actividades de separación están encaminadas a facilitar las posterior manipulación y almacenamiento de los residuos, teniendo en cuenta el tipo de componentes nocivos que contienen y las categorías a las que pertenecen, así como identificar los residuos dañados que deben almacenarse por no utilización en otra parte. Operaciones de almacenamiento temporal para la seguridad de los residuos recogidos y clasificados hasta su entrega al operador. Los repositorios deben recibir las siguientes recomendaciones específicas: categorizarlos por tipo, tamaño y amenaza; almacenar en contenedores adecuados para todos, garantizar el más alto nivel de seguridad para evitar incidentes peligrosos, proteger contra pérdidas, retiradas o robos, gestionar el almacenamiento de acuerdo con los límites establecidos y mantener registros completos y actualizados de los residuos entrantes y salir de la configuración.

b. Disposición Final

Esta es la etapa final en la que todos los residuos no reutilizables se colocan para su disposición final en vertederos seguros antes de la descomposición final.

Tras la aprobación de la nueva normativa sobre tratamiento y gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos a finales de 2019 hay seis pasos a tener en cuenta a la hora de disponer de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos: a) clasificación, b) almacenamiento c) recogida, d) transporte, e) recolección y f) disposición final.

La información disponible al respecto solo ha sido analizada a partir del reglamento, no existe una norma técnica que detalle las etapas del nuevo proceso, pero debe entenderse que:

Todas las actividades del generador se han unificado en el paso de separación, sin embargo, el paso de almacenamiento se ha separado para que no hay duplicidad de actividades. La unificación de otras actividades está relacionada con la intención principal de minimizar la cantidad de residuos y su correcta segregación o clasificación antes de iniciar el proceso de reciclaje con el fin de detectar elementos reutilizables desde el principio

- Las actividades de reciclaje y reutilización se han combinado y denominado estabilización para comprender la importancia de los nuevos usos de los residuos ya que la descomposición lleva muchos años, por lo que el reciclaje está a la cabeza y se recomienda el final del proceso, existe una doble posibilidad de reducir los límites de contaminación con este material.
- El tipo de destino se indica relacionado con el uso final desde el punto de vista de los desechos, la reutilización de cero, lo que garantiza la seguridad de los desechos peligrosos y los desechos sanitarios para los residuos no sea cero.

- Los centros de acopio siguen siendo municipales, privados o mixtos; sin embargo, no están sujetos a los centros de acopio urbano según el Decreto sobre Residuos Sólidos N° 014-2017- Ministerio del Ambiente.

4.3. Análisis de la actuación del sistema de gestión de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en el Perú y los resultados obtenidos durante el período 2015-2020.

La implementación de campañas de concientización y recaudación de fondos a lo largo de los años ha arrojado resultados alentadores; sin embargo, cabe señalar que tales actividades rara vez son llevadas a cabo por las autoridades provinciales.

Si bien las metas establecidas por el gobierno son del 50% para el 2017 y del 100% para el 2021, ni siquiera la dirigencia ha logrado esa meta; No se dispone de información sobre la cantidad total de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos efectivamente generados y recogidos cada año. Con respecto a la presentación de planes de gestión de residuos de equipos eléctricos y electrónicos por parte de las empresas, se observa que el número de planes de gestión de residuos de equipos eléctricos y electrónicos presentados por empresas aumenta constantemente. Las empresas están motivadas por participar en las reglas establecidas, pero se nota la lentitud de los organismos encargados de la evaluación (Environmental Assessment and Testing Authority) en aprobarlas, aprobar y certificar a los fabricantes, porque por la estimación objetivo solo tiene 55%. En cuanto a los operadores, existe una gran cantidad de certificados emitidos para instalaciones que funcionan como puntos de recolección permanente de residuos, particularmente en Lima Metropolitana. La gestión a nivel distrital, y provincial aun es bastante lenta, carece de implementación de sistemas de supervisión y control sumado a la falta de declaración e informes anuales de actividades de protección, medio ambiente y salud, lo que genera negligencia y menor involucramiento en su parte.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El análisis efectuado por Jara (2017) se destaca por su gran importancia, ya que expone una problemática de relevancia tanto a nivel nacional como internacional: la gestión de los Desechos de Aparatos Electrónicos y Eléctricos (DAEE o también conocidos como DAAE). El autor propuso la formulación de un Manual de Registros de DAEE, lo que plantea la necesidad de un enfoque organizado y unificador para abordar este asunto que impacta a la sociedad en su totalidad. Uno de los hallazgos más notables del estudio es que, a pesar del aumento en la concienciación acerca de los problemas vinculados a los DAEE, no se están aplicando las medidas adecuadas y pertinentes para encarar este desafío. La cantidad de DAEE tiende a crecer de manera exponencial, agravando así la situación. Diversos factores pueden explicar esta situación, como el incremento en la compra de dispositivos electrónicos, la falta de reciclaje y reutilización adecuados, y la programación de obsolescencia, que insta a los consumidores a reemplazar sus dispositivos con regularidad. La implementación de campañas de concienciación, estrategias de gestión y acuerdos internacionales para abordar los DAEE señala un reconocimiento de la magnitud del problema a nivel mundial. Sin embargo, la investigación plantea dudas acerca de si estos esfuerzos están logrando los resultados deseados. Esto suscita cuestionamientos sobre la eficacia de las estrategias actuales y la necesidad de revisar y mejorar los métodos de gestión de los DAEE.

El análisis también pone de manifiesto que los objetivos gubernamentales, como la meta del 50% para la gestión de los DAEE en 2017 y el 100% para 2021, todavía están lejos de alcanzarse. Esto resalta la necesidad de revisar y ajustar las políticas y regulaciones existentes para abordar de manera efectiva la gestión de los DAEE. Un hallazgo particularmente inquietante es la carencia de datos completos sobre la cantidad total de DAEE producidos y recogidos de manera eficiente cada año. Esto subraya la necesidad de recopilar

información precisa y fiable para evaluar la magnitud del problema y medir los avances en la gestión de DAEE. En resumen, la investigación de Jara arroja luz sobre la creciente problemática de los DAEE y la insuficiencia de las medidas existentes para afrontarla. Aboga por una acción más eficaz y un enfoque más holístico que involucre a gobiernos, industrias y la sociedad en general para gestionar de forma adecuada los residuos electrónicos y eléctricos y reducir su impacto negativo en el entorno y la salud pública.

La investigación llevada a cabo por Dulanto (2017) aporta una perspectiva crítica y esclarecedora en relación a la teoría normativa de las regulaciones aplicadas a la gestión de desechos de dispositivos eléctricos y electrónicos (DEEE). El científico realizó un minucioso análisis de estas normativas y constató la existencia de insuficiencias en el marco normativo vigente. Uno de los hallazgos más destacados de la investigación es la ineficacia de las medidas propuestas para afrontar la gestión de los DEEE. Esto sugiere que, a pesar de la existencia de regulaciones, no se están obteniendo los resultados deseados en términos de reducción de la contaminación y el manejo apropiado de estos residuos. Las carencias normativas pueden abarcar lagunas en la legislación, la falta de aplicación efectiva de las regulaciones en vigor o la falta de sanciones apropiadas para aquellos que incumplen las normativas.

Asimismo, el análisis pone de manifiesto la manifestación de consecuencias indeseadas, como la dispersión de la contaminación derivada de los RAEE. Esto implica que la ausencia de regulaciones eficaces puede desencadenar la dispersión de la contaminación en diversos sitios en lugar de estar centralizada y controlada en áreas específicas. Esta dispersión puede acarrear serias repercusiones para la salud pública y el entorno ambiental.

Otro descubrimiento de interés radica en el incremento constante en la presentación de informes por parte de las empresas en relación a sus planes de eliminación de desechos de equipos eléctricos y electrónicos. Esto podría indicar un mayor nivel de conciencia y acción

por parte de las empresas en lo que respecta a la gestión de RAEE. Sin embargo, es fundamental llevar a cabo un análisis más exhaustivo de estos informes para determinar si las empresas están adoptando medidas efectivas para abordar la problemática o si se trata de un mero cumplimiento superficial de las regulaciones. El estudio de Dulanto subraya la necesidad de revisar y fortalecer las regulaciones vinculadas a la gestión de RAEE. La ineficacia de las medidas actuales y la aparición de efectos no deseados resaltan la importancia de adoptar un enfoque más completo y eficaz en este asunto. Además, el aumento en la presentación de informes por parte de las empresas acerca de sus planes de eliminación de RAEE puede ser un indicio positivo, pero es imperativo asegurar que esto se traduzca en una gestión efectiva de estos residuos, en aras de proteger el medio ambiente y la salud pública.

El análisis efectuado por Che (2020) aporta una perspectiva valiosa en cuanto a la administración de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) a nivel de administraciones locales. El autor ha propuesto la formulación de un modelo teórico orientado a la mejora de la gestión de estos residuos, destacando la noción de que los enfoques actuales para la gestión de RAEE no son los más apropiados, especialmente aquellos que siguen un proceso lineal hasta la disposición final.

El modelo teórico presentado por Che insinúa que la gestión de RAEE debe ser más comprensiva y contemplar todas las fases, desde la producción hasta la disposición final. Esto conlleva la necesidad de un enfoque de ciclo de vida que abarque la fabricación, el uso y el reciclaje de los dispositivos electrónicos. La adopción de perspectivas más integrales puede contribuir a la reducción de la generación de residuos y a la optimización de la recuperación de materiales valiosos de los dispositivos obsoletos.

Los hallazgos de la investigación también subrayan el aumento continuo de la participación de las empresas en la administración de RAEE, posiblemente impulsado por la

conformidad con las normativas y regulaciones establecidas en esta esfera. La participación activa de las empresas es de suma importancia, dado que pueden desempeñar una función fundamental en la gestión responsable de los RAEE, abarcando el reciclaje y la reutilización de componentes.

Los tres ensayos examinados ilustran una creciente inquietud tanto en el ámbito nacional como internacional en relación con la administración de los Residuos de Aparatos Electrónicos y Eléctricos (RAEE). Cada autor se acerca a este asunto desde una perspectiva singular, pero todos coinciden en la noción de que existen insuficiencias en la legislación y dirección de estos desechos.

En el informe de Jara (2017), se pone de manifiesto la ausencia de medidas apropiadas y pertinentes para hacer frente al aumento en la cantidad de RAEE, a pesar de los esfuerzos en concienciación, estrategias de gestión y acuerdos internacionales. Además, se destaca que no se están logrando los objetivos gubernamentales, lo que subraya la necesidad de revisar las políticas actuales y perfeccionar la administración de los RAEE.

Dulanto (2017) proporciona una perspectiva crítica al confirmar las carencias en las regulaciones relacionadas con los RAEE. Se enfatiza la ineficacia de las medidas propuestas y la aparición de consecuencias indeseadas, como la dispersión de la contaminación. Este análisis resalta la importancia de reforzar y aplicar con eficacia las regulaciones para abordar los problemas vinculados con los RAEE.

Por último, Che (2020) presenta una propuesta teórica que busca mejorar la gestión de los RAEE en los niveles locales gubernamentales. Argumenta que los enfoques actuales no son los idóneos y que se debe adoptar una perspectiva más holística que tome en consideración todo el ciclo de vida de los dispositivos electrónicos. Se subraya la relevancia de la participación activa de las empresas en la administración de los RAEE, pero se señala la

posibilidad de que las instituciones de evaluación operen de forma lenta, lo que representa un desafío a abordar.

En resumen, estos tres escritos enfatizan la necesidad de abordar de manera eficaz la gestión de los RAEE a nivel mundial. Esto implica la revisión de las políticas regulatorias, un enfoque más integral que abarque el ciclo de vida de los productos electrónicos y la colaboración activa de empresas y entidades reguladoras para alcanzar una administración sostenible y responsable de los RAEE.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1. Se ha identificado que durante el periodo 2014-2019, que el MTC se ha regido en base a políticas y normativas generales brindadas por el MINAM y la SBN para la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Estas políticas han sido básicas para cumplir con la gestión interna de estos residuos, pero que no ha contribuido en una solución integral.
- 6.2. Durante el periodo analizado, se ha registrado un volumen significativo de generación de RAEE en el MTC. Este incremento es atribuible al crecimiento tecnológico y a la actualización constante de equipos electrónicos necesarios para las operaciones del Ministerio. Estos dispositivos, al finalizar su vida útil, contribuyen considerablemente al volumen total de RAEE generado mostrando una tendencia al alza, ocasionando carga administrativa a los especialistas para proceder con su gestión. El MTC participa en cuatro etapas de la cadena de gestión de los RAEE: Generación, recolección, transporte y almacenamiento, para luego proceder a su entrega a los operadores que no ha sido de manera oportuna, en espera de más acumulación.
- 6.3. Metas no alcanzadas de una recolección total de los RAEE, ausencia de planificación de los RAEE, no hay campañas de concientización ambiental y de salud , lentitud en la comunicación interna y retraso en la entrega a los operadores (disposición final) para que continúen con la cadena de gestión de los RAEE a fin de minimizar el impacto ambiental y maximizar el aprovechamiento de recursos.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1. Se recomienda implementar un marco normativo interno (Directivas) para mejorar la gestión de los RAEE generados por el MTC. Esto asegurará una mayor eficiencia y cumplimiento en la gestión de estos residuos.
- 7.2. En cuanto a la generación de RAEE, es recomendable implementar estrategias para extender la vida útil de los equipos, tales como programas de mantenimiento preventivo y correctivo, lo que ayudará a reducir la frecuencia de renovación de equipos y la generación de RAEE. Establecer un sistema detallado de inventario y control de activos permitirá rastrear la vida útil de los equipos electrónicos desde su adquisición hasta su disposición final, facilitando una gestión eficiente y la planificación de la renovación de equipos.
- 7.3. Para la disposición final de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, se recomienda una mayor coordinación entre las diversas áreas para identificar las fechas probables de entrega para efectuar la baja y donación en tiempo real y por ende agilizar el proceso y no ocasionar en mayor tiempo grandes acumulaciones de estos residuos en los almacenes.
- 7.4. Promover programas de educación y concienciación dirigidos al personal del MTC sobre la importancia de una adecuada gestión de los RAEE, mediante campañas de sensibilización sobre los impactos ambientales y la promoción de prácticas responsables.

VIII. REFERENCIAS

- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación*. Editorial Episteme.
- Bernal, C. (2016). *Metodología de la investigación*. Editorial Pearson.
- Cambra, M., Ballesteros, C., Palou, J., Riera, M., Perera, J., y Llobera, M. (2000). Creencias y saberes de los profesores en torno a la enseñanza de la lengua oral. *Revista In Cultura y Educación*, 25-40.
- Campbell, D. y Stanley J. (1995). *Diseños experimentales y cuasi experimentales en la investigación social*. Amorrortu Editores.
- Che, A. (2020). *Modelo teórico para la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos domiciliarios en un gobierno local*. (Tesis de Grado). Universidad Cesar Vallejo. Chiclayo-Perú
- Contreras, M. (2008). Evaluación de experiencias locales urbanas desde el concepto de sostenibilidad: el caso de los desechos sólidos del municipio de Los Patios. *Santander, Colombia*. *Trabajo Social* (10), 109-134.
- Defensoría del Pueblo (2020) Gestión de los residuos sólidos en el Perú en tiempos de Covid-19: Recomendaciones para proteger los derechos a la salud y al ambiente. Defensoría del Pueblo.
- Dulanto, A. (2017). *Análisis de la regulación peruana en materia de responsabilidad extendida del productor en el Reglamento de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos* (Tesis de Posgrado). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima-Perú.

- Gastelo, R. (2019). *Sistema de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos de los hogares del distrito de Chiclayo*. (Tesis de Posgrado). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Chiclayo-Perú.
- Gómez, R. (2019). *Plan de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) para el municipio de Duitama* (Tesis de Grado). Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Duitama-Colombia.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista P. (2010). *Metodología de la investigación*. (5ta. Ed.). Editorial Mc. Graw Hill.
- Jara, J. (2017). *Contabilidad de residuos de aparatos electrónicos eléctricos caso: Equipos de informática y telecomunicaciones*. (Tesis de Posgrado). Universidad Mayor de San Andrés.
- Lozano, J. (2018). *Gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en Marina de Guerra del Perú 2011-2015* (Tesis de Posgrado). Universidad Cesar Vallejo. Lima-Perú.
- Miranda, O. (2018). *Gestion Integral de Residuos*. Universidad del Rosario.
- Morán G. y Alvarado, D. (2010). *Métodos de investigación*. (1ra ed.). Pearson educación,
- Mozobite, N. (2019). *Diagnostico Situacional de Residuos de Aparatos Electricos y Electronicos (RAEE) en el AA.HH. Violeta Correo de Bleaunde y Urbanizacion Rio Mar. Belen, Peru.*
- Obando, F. (2017). *Gestion de los residuos de aparatos electricos y electronicos (RAEE) en el municipio de Armenia Quindio*. *Libre Empresa*, 167-187. Obtenido de

https://www.unilibre.edu.co/cali/images/revista-libre-empresa/pdf_articulos/Volumen14-1/Libro_Libre_Empresa_vol.14_pag167-187.pdf

Oliva, R. (2020). *Plan de negocios para emprendimiento en manejo de residuos eléctricos y electrónicos en Santiago de Chile* (Tesis de Posgrado). Universidad de Chile. Santiago-Chile.

Pérez, C. (2019). *Propuesta de una estrategia para la gestión de residuos de aparatos eléctricos RAEE en la Universidad Católica de Colombia* (Tesis de Grado). Universidad Católica de Colombia. Bogotá-Colombia.

Rabanal, W. (2017). *Caracterización de los residuos sólidos de competencia municipal, que permitiría el diseño del relleno sanitario y la evaluación de impactos ambientales en la ciudad de Chota*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/1919>

Ramírez, A., Ampa, I. y Ramírez K. (2007). *Tecnología de la investigación*. (1ra ed.). Editorial Moshera SRL.

Reyna, Z. (2020). *Diagnóstico del manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos para mejorar la gestión ambiental en el distrito de Callería provincia de coronel Portillo Ucayali 2018*. (Tesis de Grado). Universidad Científica del Sur. Lima-Perú.

Rodríguez L., Gonzáles N., Reyes, L. y Torres, A., (2013). “Sistema de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Enfoque de dinámica de sistemas”. *Revista S&T*, 11(24), 39-53.

Sáez, A., y Urdaneta, J. A. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia*, 20(3), 121-135.

- Sanmartín, G., Zhigue, R. y Alaña, T. (2017) El reciclaje: un nicho de innovación y emprendimiento con enfoque ambientalista. *Revista de Universidad y Sociedad*, 9(1), 36-40
- Valderry, P. (2017). *Investigación de mercados: Proceso de recolección de datos*. Editorial Starbook.
- Valera, J. Cayón, C. y Triana, E. (2017). *Estrategia ambiental de posconsumo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos de origen doméstico y comercial en la ciudad de Valledupar* (Tesis de Grado). Universidad Abierta y a Distancia. Valledupar-Colombia.
- Vara, A. (2015). *7 pasos para elaborar una tesis. Cómo elaborar y asesorar una tesis para Ciencias Administrativas, Finanzas, Ciencias Sociales y Humanidades*. (Tesis de grado). Universidad San Martín de Porres, Lima, Perú.
- Vargas, F. (2017). *Gestión Ambiental del Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) provenientes de la comercialización en Tiendas por departamento*. (Tesis de Posgrado). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima-Perú

IX. ANEXOS

Anexo A. Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES		METODOLOGÍA													
<p>Problema General</p> <p>¿Cómo es la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en el Ministerio de Transporte y Comunicaciones 2014 – 2019?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>a. ¿Cómo es la generación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en el Ministerio de Transporte y Comunicaciones 2014 – 2019?</p> <p>b. ¿Cómo es la disposición final de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en el Ministerio de Transporte y Comunicaciones 2014 – 2019?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Identificar la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en el Ministerio de Transporte y Comunicaciones 2014 – 2019.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>a. Identificar la generación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en el Ministerio de Transporte y Comunicaciones 2014 – 2019.</p> <p>b. Identificar la disposición final de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en el Ministerio de Transporte y Comunicaciones 2014 – 2019</p>	<p>Variable 1: Gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dimensiones</th> <th>Indicadores</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Generación</td> <td>– Conocimiento de las normas para la gestión de los RAEE</td> </tr> <tr> <td>– Tipificación de RAEE</td> </tr> <tr> <td>Recolección y Transporte</td> <td>– Mecanismos de recolección y transporte adecuados</td> </tr> <tr> <td>Almacenamiento</td> <td>– Mecanismos de almacenamiento adecuados</td> </tr> <tr> <td>Tratamiento y reaprovechamiento</td> <td>– Mecanismos de Tratamiento y reaprovechamiento adecuados</td> </tr> <tr> <td>Disposición final</td> <td>– Mecanismos adecuados para la disposición final de RAEE</td> </tr> </tbody> </table>		Dimensiones	Indicadores	Generación	– Conocimiento de las normas para la gestión de los RAEE	– Tipificación de RAEE	Recolección y Transporte	– Mecanismos de recolección y transporte adecuados	Almacenamiento	– Mecanismos de almacenamiento adecuados	Tratamiento y reaprovechamiento	– Mecanismos de Tratamiento y reaprovechamiento adecuados	Disposición final	– Mecanismos adecuados para la disposición final de RAEE	<p>Tipo de Investigación: aplicada</p> <p>Nivel de Investigación: Descriptiva</p> <p>Métodos: Deductivo – cuantitativo</p> <p>Diseño de investigación: No experimental</p> <p>Población: La población de estudio estará conformada por la información histórica recopilada desde los años 2014-2019 respecto a la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en el Ministerio de Transporte y Comunicaciones</p> <p>Muestra: La muestra de estudio estará conformada por la información histórica recopilada desde los años 2014-2019 respecto a la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en el Ministerio de Transporte y Comunicaciones</p>
Dimensiones	Indicadores																
Generación	– Conocimiento de las normas para la gestión de los RAEE																
	– Tipificación de RAEE																
Recolección y Transporte	– Mecanismos de recolección y transporte adecuados																
Almacenamiento	– Mecanismos de almacenamiento adecuados																
Tratamiento y reaprovechamiento	– Mecanismos de Tratamiento y reaprovechamiento adecuados																
Disposición final	– Mecanismos adecuados para la disposición final de RAEE																

Anexo B: Instrumento de recolección de datos

FICHA DE REGISTRO DE DATOS

RAEE Datos de baja por causal	Ítems	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Reparación Onerosa	Equipos informáticos						
	Grandes electrodomésticos						
	Aparatos eléctricos de consumo						
	Aparatos médicos						
	Instrumentos de vigilancia						
	Total						
Chatarra	Equipos informáticos						
	Grandes electrodomésticos						
	Aparatos eléctricos de consumo						
	Aparatos médicos						
	Instrumentos de vigilancia						
	Total						
RAEE	Equipos informáticos						
	Grandes electrodomésticos						
	Aparatos eléctricos de consumo						
	Aparatos médicos						
	Instrumentos de vigilancia						
	Total						
TOTAL							

Fuente: Elaboración propia