CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN DE TESIS

Yo……MÓNICA CAROLINA MOSTAJO CASTRO……....

autor/a de la tesis titulada:

GESTIÓN DE DESECHOS ELECTRÓNICOS EN SUCRE DESDE UNA PERSPECTIVA JURÍDICA, AMBIENTAL Y SOCIAL

mediante el presente documento, declaro que la obra mencionada es de mi exclusiva autoría y producción. Esta tesis ha sido elaborada como uno de los requisitos previos para la obtención del título de: **"Magíster en Derecho Agroambiental"** en la Universidad Andina Simón Bolívar - Sede Central (UASB).

Cesión de Derechos:

1. **Derechos cedidos:** A partir de la fecha de la defensa de grado, cedo a la UASB, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación de la obra. La UASB está autorizada a utilizar esta obra por cualquier medio, actualmente conocido o que se desarrolle en el futuro, siempre y cuando establezca adecuadamente mi autoría y se realice sin fines de lucro. Esta cesión incluye la reproducción total o parcial en formato físico, electrónico o digital, así como su uso y difusión en repositorios y otros recursos a través de Internet.
2. **Responsabilidades del Autor:** Declaro que, en caso de presentarse cualquier reclamo o demanda por parte de terceros respecto de los derechos de autor de la obra mencionada, asumo toda la responsabilidad legal frente a terceros y a la propia universidad, incluyendo, sin limitación, la defensa de tales reclamos y el mantenimiento de la UASB indemne frente a las mismas.
3. **Presentación de la Obra:** La obra y sus anexos se presentan ante la biblioteca de la UASB en formato digital.

Firma: ……

Nro. de documento de identidad:……5644238……

UNIVERSIDAD ANDINA SIMÓN BOLÍVAR
SEDE CENTRAL
Sucre – Bolivia

MAESTRÍA EN DERECHO AGROAMBIENTAL

GESTIÓN DE DESECHOS ELECTRÓNICOS EN SUCRE DESDE UNA PERSPECTIVA JURÍDICA, AMBIENTAL Y SOCIAL

Tesis presentada para optar al Grado Académico de Magíster en Derecho Agroambiental

MAESTRANTE: MÓNICA CAROLINA MOSTAJO CASTRO

Sucre – Bolivia

2026

DEDICATORIA

A todas las mujeres, que, en su lucha cotidiana, buscan un mejor futuro.

AGRADECIMIENTOS

A Dios porque su amor y bondad no tienen fin y es el quien me permite concretizar todas mis metas, a mi madre quien ha forjado mi camino, pues ella fue el principal cimiento para la construcción de mi vida profesional, sentó en mí las bases de responsabilidad y deseos de superación.

A mi abuelo y a Juan que son las personas que me ofrecen el amor y la calidez de una familia.

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN ..... **ix**

ABSTRACT ..... **x**

INTRODUCCIÓN ..... **xi**

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO **1**

1.1 Marco histórico 1

1.1.1 Evolución de los desechos electrónicos a nivel global 1

1.1.2 Historia de la gestión de desechos electrónicos en América Latina 1

1.1.3 Etapas iniciales (2000-2010) 2

1.1.4 Avances en la gestión formal (2010-2020) 2

1.1.5 Sobre la gestión de residuos sólidos urbanos y su impacto ambiental 2

1.1.6 Contaminación del medio ambiente por las sustancias químicas que contienen los desechos electrónicos 3

1.1.7 Manejo correcto de los residuos de los desechos electrónicos 5

1.1.8 Hitos históricos relevantes y la creación de leyes que protegen el medio ambiente en Bolivia. 6

1.1.9 Contexto histórico de la gestión de desechos electrónicos en Bolivia 8

1.1.10 Gestión ambiental relativa a la disposición final de residuos sólidos en la ciudad de Sucre 9

1.1.11 Análisis de la normativa nacional y municipal en el manejo de RAEES 12

1.1.12 Análisis y discusión sobre los instrumentos de gestión de RAEE en la realidad Boliviana desde un enfoque crítico y desde la normativa vigente 15

1.1.13 Análisis de las normas vinculadas en la gestión de residuos electrónicos y eléctrico (RAEE) entre Bolivia, Ecuador, Chile y Colombia) 20

1.2 Marco conceptual 23

1.2.1 1.2.1. Definición de Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos 23

1.2.2 Clasificación de residuos electrónicos 23

1.2.3 Cadenas de valor de los RAEE 25

1.2.4 Política pública ambiental (Definición y elementos) 26

1.2.5 Gestión integral de residuos electrónicos 28

1.2.6 Generación de residuos electrónicos en Bolivia 29

1.2.7 Operadores de residuos electrónicos en Bolivia 30

1.2.8 Impactos socioambientales de los RAEE 30

1.2.9 Educación ambiental y concienciación sobre RAEE 37

1.2.10 Normativa internacional 38

1.2.10.1 El convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación y la contaminación de suelos agrícolas por los residuos electrónicos 38

1.2.10.2 La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la contaminación de suelos agrícolas en Bolivia. 40

1.2.10.3 Protección de suelos agrícolas en tratados internacionales 40

1.2.10.4 Responsabilidad extendida del productor en zonas agrarias 41

1.2.11 Manejo de los residuos de aparatos electrónicos que contienen sustancias químicas peligrosas en Latinoamérica. 42

1.2.11.1 Ecuador 42

1.2.11.2 Chile 43

1.2.11.3 Colombia 43

1.2.11.4 México 45

1.2.11.5 Perú 45

1.2.11.6 Bolivia 46

1.2.12 Convenio de Minamata 47

1.2.13 Normativa nacional 48

1.2.13.1 Protección del medio ambiente y la Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia. 48

1.2.13.2 Ley No 1333 (1992) “Ley del Medio Ambiente” 49

1.2.13.3 Ley N° 031 (2010) Ley marco de Autonomías y Descentralización Andrés Ibáñez 50

1.2.13.4 Ley de Gestión Integral de Residuos. Ley No 755 (2015). 51

1.2.13.5 Decreto Supremo N° 2954 de 19 de octubre de 2016 “Reglamento General de la Ley N° 755” (2016). 53

1.2.13.6 Ley N° 777 del Sistema de Planificación Integral del Estado (SPIE) (2016). 54

CAPÍTULO II. MARCO METODOLÓGICO 55

2.1 Diseño Metodológico 55

2.1.1 Tipo de investigación 55

2.1.2 Enfoque de investigación 55

2.1.3 Idea a defender 55

2.2 Métodos de investigación 55

2.2.1 Métodos Teóricos 55

2.2.2 Métodos Empíricos 56

2.3 Técnicas de investigación 56

2.4 Instrumentos de investigación 57

2.5 Población y muestra 57

CAPÍTULO III. ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN 58

3.1 Resultados del cuestionario dirigido a la población en la ciudad de Sucre 58

3.2 Resultados del cuestionario dirigido a funcionarios del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre. 68

3.3 Resultados de la guía de entrevista 76

3.4 Conclusiones del diagnóstico 79

CAPÍTULO IV. PROPUESTA O CONCRECIÓN DEL MODELO TEÓRICO 81

4.1 Propuesta de Ley y Reglamento municipal. 81

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 98

5.1 Conclusiones 98

5.2 Recomendaciones 99

BIBLIOGRAFÍA 101

ACRÓNIMOS 104

ANEXOS 105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. *Población y muestra* 57
Tabla 2. *Edad*..... 58
Tabla 3. *Frecuencia con la que renueva sus dispositivos* 59
Tabla 4. *Finalidad de sus dispositivos electrónicos cuando dejan de funcionar*..... 60
Tabla 5. *Impacto tienen los residuos electrónicos en el medio ambiente*..... 61
Tabla 6. *Puntos de acopio en Sucre para la recolección de residuos electrónicos*..... 63
Tabla 7. *Participación en un programa municipal de reciclaje de residuos electrónicos*..... 64
Tabla 8. *Barreras para una correcta gestión de residuos electrónicos en Sucre* 65
Tabla 9. *Implementación de una política específica para la gestión de residuos electrónicos* 66
Tabla 10. *Cancelación de tasa o impuesto ambiental para mejorar la recolección y reciclaje de residuos electrónicos en Sucre*..... 67
Tabla 11. *Nivel de conocimiento sobre la gestión de residuos electrónicos.*..... 69
Tabla 12. *Existencia de una normativa o política ambiental en Sucre para la gestión de desechos electrónicos* 70
Tabla 13. *Principales desafíos en la gestión de residuos electrónicos en Sucre* 71
Tabla 14. *Manejo de los residuos electrónicos en Sucre* 72
Tabla 15. *Acciones del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre para mejorar la gestión de los residuos electrónicos.*..... 73
Tabla 16. *Implementación de una política ambiental local para la gestión de residuos electrónicos en Sucre.* 75

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. *Daños en la salud por exposición a sustancias presentes en los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.* 34
Gráfico 2. *Edad* 59
Gráfico 3. *Frecuencia con la que renueva sus dispositivos* 60
Gráfico 4. *Finalidad de sus dispositivos electrónicos cuando dejan de funcionar* 61
Gráfico 5. *Impacto tienen los residuos electrónicos en el medio ambiente* 62
Gráfico 6. *Puntos de acopio en Sucre para la recolección de residuos electrónicos* 63
Gráfico 7. *Participación en un programa municipal de reciclaje de residuos electrónicos* ... 64
Gráfico 8. *Barreras para una correcta gestión de residuos electrónicos en Sucre* 65
Gráfico 9. *Implementación de una política específica para la gestión de residuos electrónicos* 67
Gráfico 10. *Cancelación de tasa o impuesto ambiental para mejorar la recolección y reciclaje de residuos electrónicos en Sucre* 68
Gráfico 11. *Nivel de conocimiento sobre la gestión de residuos electrónicos* 69
Gráfico 12. *Existencia de una normativa o política ambiental en Sucre para la gestión de desechos electrónicos* 70
Gráfico 13. *Principales desafíos en la gestión de residuos electrónicos en Sucre* 71
Gráfico 14. *Manejo de los residuos electrónicos en Sucre* 72
Gráfico 15. *Acciones del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre para mejorar la gestión de los residuos electrónicos.* 74
Gráfico 16. *Implementación de una política ambiental local para la gestión de residuos electrónicos en Sucre.* 75

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. CUESTIONARIO PARA FUNCIONARIOS DEL GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE SUCRE 105
Anexo 2. CUESTIONARIO PARA CIUDADANOS DE SUCRE 107
Anexo 3. ENTREVISTA AL JEFE DE GESTIÓN AMBIENTAL DE MEDIO AMBIENTE Y ASESORA DE LA MISMA UNIDAD DEL GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE SUCRE 109
Anexo 4. Imágenes de campañas de recolección de residuos de focos ahorradores en distintas ciudades de Bolivia. 110

RESUMEN

El crecimiento de la producción y el uso de aparatos eléctricos y electrónicos ha contribuido al desarrollo científico, tecnológico e industrial, además de mejorar la calidad de vida de la población. Sin embargo, este incremento también ha generado un aumento constante de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), producto de la sustitución, renovación y obsolescencia de estos dispositivos. Bolivia no es ajena a esta problemática, ya que el incremento del consumo de equipos electrónicos ha estado acompañado por una mayor generación de este tipo de residuos.

Los RAEE representan un importante problema ambiental y sanitario porque contienen sustancias peligrosas que, cuando no son gestionadas adecuadamente, contaminan el suelo, el agua y el aire, además de poner en riesgo la salud humana. Por ello, su manejo requiere normas y políticas públicas que permitan reducir los impactos derivados de su disposición inadecuada.

La presente investigación tuvo como objetivo analizar las implicaciones ambientales y sociales de la gestión de residuos electrónicos en la ciudad de Sucre para fundamentar el diseño de una política ambiental local mediante una propuesta de Ley y Reglamento Municipal destinada a su manejo integral. El estudio surgió ante la inexistencia de una normativa específica por parte del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre y de la Entidad Municipal de Aseo Urbano (EMAS), pese a que la gestión de residuos sólidos y la protección del medio ambiente constituyen competencias municipales.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, de alcance descriptivo explicativo y carácter propositivo, mediante encuestas a la población y entrevistas a funcionarios municipales. Los resultados evidenciaron que una parte importante de la población elimina los residuos electrónicos junto con la basura doméstica y posee un conocimiento limitado sobre sus efectos ambientales. Asimismo, se confirmó la ausencia de normativa y de acciones institucionales orientadas a su gestión. Se concluye que existe un vacío normativo y operativo que justifica la implementación de políticas públicas específicas para fortalecer la gestión integral de los RAEE y contribuir a la protección del medio ambiente y la salud de la población.

ABSTRACT

The growth in the production and use of electrical and electronic equipment has contributed to scientific, technological, and industrial development while also improving the population's quality of life. However, this increase has also led to a steady rise in Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE), resulting from the replacement, upgrading, and obsolescence of these devices. Bolivia is no exception to this problem, as the growing consumption of electronic equipment has been accompanied by an increasing generation of this type of waste.

WEEE represents a significant environmental and public health concern because it contains hazardous substances that, when not properly managed, contaminate soil, water, and air, while also posing risks to human health. Therefore, its management requires regulations and public policies aimed at reducing the impacts associated with improper disposal.

The objective of this research was to analyze the environmental and social implications of electronic waste management in the city of Sucre in order to support the development of a local environmental policy through a proposed Municipal Law and Municipal Regulation intended for its comprehensive management. The study arose from the absence of specific local regulations issued by the Autonomous Municipal Government of Sucre and the Municipal Urban Sanitation Entity (EMAS), despite the fact that solid waste management and environmental protection are municipal responsibilities.

The research adopted a mixed methods approach with a descriptive explanatory and proposal oriented scope, using population surveys and interviews with municipal officials. The findings revealed that a significant portion of the population disposes of electronic waste together with household waste and has limited knowledge of its environmental impacts. In addition, the study confirmed the absence of specific regulations and institutional actions aimed at managing this type of waste. It is concluded that there is a regulatory and operational gap that justifies the implementation of specific public policies to strengthen the integrated management of WEEE and contribute to environmental protection and public health.

INTRODUCCIÓN

Los residuos electrónicos, también conocidos como residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), son todos aquellos dispositivos eléctricos o electrónicos que han llegado al final de su vida útil y se descartan, ya sea porque están dañados, obsoletos o han sido reemplazados por versiones más modernas.

Estos residuos incluyen una amplia variedad de productos, entre los cuales podemos encontrar a los siguientes a los dispositivos de comunicación como teléfonos móviles, computadoras, tabletas, impresoras; también electrodomésticos entre ellos refrigeradores, microondas, televisores, aspiradoras o equipos de entretenimiento que son consolas de videojuegos, cámaras, reproductores de música; o en su caso herramientas eléctricas y electrónicas que pueden ser taladros, sierras, herramientas de jardín eléctricas.

Los residuos electrónicos contienen materiales valiosos como metales preciosos (oro, plata, cobre) que pueden ser reciclados. Sin embargo, también contienen sustancias peligrosas como plomo, mercurio, cadmio y retardantes de llama bromados, que representan riesgos significativos para la salud y el medio ambiente si no se gestionan correctamente.

El aumento constante en la generación de residuos electrónicos plantea desafíos en su recolección, reciclaje y disposición final. La falta de infraestructura, normativas específicas y concienciación en muchos lugares ha llevado a un manejo inadecuado de estos residuos, provocando contaminación del suelo, agua y aire, además de riesgos para los trabajadores que los manipulan sin protección adecuada.

Un manejo sostenible de los residuos electrónicos implica fomentar el reciclaje, la reutilización, la recuperación de materiales valiosos y la implementación de políticas ambientales que minimicen su impacto negativo.

En Bolivia la conciencia ambiental por parte de las autoridades y sobre todo de la mayoría de la población es insuficiente y precaria en muchas ocasiones, por lo que las acciones colectivas para mejorar la calidad el medio ambiente suelen ser tema de importancia para pocas personas, por lo que es fundamental desarrollar políticas públicas que contribuyan a fortalecer la labor de las autoridades de manera continua para educar, sancionar y aplicar distintas acciones con el fin de la conservación de la madre tierra.

Por su parte la Ley de Gestión Integral de Residuos (Ley Nº 755 de 28 de octubre de 2015), en su art. 35. Indica que: “Los residuos especiales requieren de una gestión diferenciada” (Asamblea Legislativa Plurinacional de Bolivia, 2015), así mismo el art. 37 de la misma Ley determina sobre el manejo de los residuos peligrosos, aspecto muy importante ya que los desechos electrónicos por sus componentes deberían ser manejados por lo menos

como un desecho especial, sin embargo, también podría considerarse un residuo peligroso.

Tomando en cuenta que, de acuerdo con la estructura descentralizada del Estado Plurinacional de Bolivia, se han definido competencias autonómicas privativas, exclusivas, compartidas y concurrentes. En ese sentido se ha identificado que es una competencia exclusiva municipal el cuidado y protección del medio ambiente y la gestión, manejo y tratamiento de residuos sólidos.

Antecedentes

Rengifo Yois (2017); en su artículo “Residuos electrónicos: análisis de las implicaciones socioambientales y alternativas frente al metabolismo urbano” publicado en la Revista Digital Ciencia, docencia y tecnología versión On-line ISSN 1851-1716, realiza una explicación académica respecto a la generación de residuos eléctricos y electrónicos como computadoras, celulares y electrodomésticos, entre otros. Manifestando que esta tendencia, se estima, seguirá en aumento dada la evolución de la tecnología y la obsolescencia programada con la cual son diseñados estos objetos. Asimismo, la investigación identifica que el principal problema al que se enfrentan hoy los países sobre este tema, está relacionado con las prácticas inapropiadas en la gestión de estos residuos, su tratamiento, la exportación ilegal y la donación inadecuada de los equipos electrónicos, además, del problema originado en la salud pública, debido a la contaminación tóxica que desencadenan estos desechos. Proponiendo la autora la reutilización y el reciclaje de los residuos electrónicos como un paliativo o solución para podría ocasionar un uso cada vez menor de los recursos naturales que contribuiría a reducir la contaminación ambiental.

Gonzales Rocabado (2019) en un artículo bibliográfico presentado por la Universidad Católica Boliviana bajo el título “La basura, un problema creciente en Bolivia”, expone cifras referentes a la basura electrónica en Bolivia señalando que las mismas fueron incrementando. Según informes del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, el 2016 Bolivia generaba aproximadamente 2 millones de toneladas de residuos sólidos al año, el equivalente a 5400 toneladas al día. De esta cifra, según datos del INE (2017), más del 70% provenían exclusivamente de las 9 ciudades capitales y El Alto. Comparado con los datos de generación de basura de éstas 10 ciudades para el año 2010, según datos del Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en Bolivia, del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, la misma tuvo un incremento de más del 20%. Asimismo, según el reporte “The global e-waste monitor 2017”, Bolivia genera 3.3 kg de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) por habitante. Lo cual equivale a 36. 400 toneladas de RAEE al año. Si bien ésta cifra ubica a Bolivia muy por debajo de sus pares de América Latina, (México es el primero, generando 997 800 toneladas de RAEE y en términos per cápita, Uruguay se encuentra en

primer lugar generando 10.8 kg por habitante), el panorama cambia cuando se consideran los ingresos del país. Igualmente, la autora señala que el Banco Mundial (2012) afirma que mientras más desarrollado es un país, sus patrones de consumo incrementan la generación de residuos sólidos. Asimismo, existe una correlación positiva entre el nivel de ingreso per cápita y la generación de basura, es decir, a mayor ingreso, mayor generación de basura.

Quiñones (2019), en su artículo “Los desechos electrónicos, una oportunidad de oro para el trabajo decente”, publicado en la página de la Organización de las Naciones Unidas; sobre las características de los residuos electrónico manifiesta que los desechos electrónicos se definen como cualquier cosa con un enchufe, un cable eléctrico o una batería. Desde tostadoras hasta cepillos de dientes, teléfonos inteligentes, heladeras, y televisores que han cumplido “su ciclo de vida”, hasta los componentes dentro de estos productos que tienen una duración más prolongada. En ese orden de ideas imprime que este tipo de residuos constituyen una pequeña pero creciente proporción de los 2010 millones de toneladas métricas de desechos sólidos que se generan cada año en todo el mundo. Sin embargo, a diferencia del vidrio, el papel, la madera y otros materiales, los productos eléctricos y electrónicos usados contienen sustancias peligrosas además de materiales valiosos, por lo que requieren un tratamiento especial; y que, pocos países tienen una forma uniforme de medir estos desechos que provienen de hogares, empresas y gobiernos, y que pueden contener metales preciosos como el oro, el cobre y el níquel, así como materiales raros de valor estratégico como el indio y el paladio. Para hacerse una idea, hasta 60 elementos de la tabla periódica pueden ser encontrados en un teléfono inteligente. Muchos de estos metales pueden ser recuperados, reciclados y utilizados como materias primas secundarias para nuevos productos. Sin embargo, también advierte que, en el reciclado informal los elementos tóxicos cancerígenos de los desechos electrónicos también han sido encontrados en la sangre de los trabajadores informales que laboran donde se queman estos productos para la extracción de metales. Los lugares donde esto sucede a su vez se han convertido en una especie de “centros económicos” que atraen vendedores de comida y asentamientos informales que a su vez expanden el alcance de la contaminación y que, si el reciclado se desarrolla de manera correcta, el sector puede generar millones de empleos en todo el mundo. Pero el reto es bastante difícil, ya que un solo producto puede estar hecho de más de 1000 sustancias diferentes. Y aunque los desechos electrónicos solo representan el 2% de la basura sólida mundial, también pueden significar hasta el 70% de los residuos peligrosos que acaban en vertederos.

Planteamiento del Problema

La ciudad de Sucre enfrenta una creciente problemática ambiental debido a la inadecuada gestión de los desechos electrónicos, donde estos residuos contienen materiales

tóxicos como plomo, mercurio y cadmio, que pueden contaminar el suelo, el agua y el aire de las áreas urbanas y rurales, poniendo en riesgo la salud humana y los ecosistemas locales.

A pesar de la existencia de la Ley Nº 755, que establece el manejo diferenciado de residuos especiales, no se cuenta con una política local efectiva para regular la gestión de estos desechos, esto debido a diferentes factores: entre ello la falta de infraestructura adecuada, debilidad en la educación ambiental y normativas específicas ha llevado a prácticas inadecuadas, como la disposición en vertederos comunes y el reciclaje informal, agravando la contaminación ambiental en las regiones urbanas y rurales. Esta falta de normativas, infraestructura adecuada y educación ambiental ha exacerbado la problemática, evidenciando la necesidad de diseñar soluciones específicas para mitigar los riesgos ambientales y de salud pública asociados.

Más aun considerando que de acuerdo a la Ley Autonómica Municipal 218/2021 de 21 de octubre territorialmente, el Municipio de Sucre, ubicado en la Provincia Oropeza del Departamento de Chuquisaca, cuenta con una superficie de 1.721,69 kilómetros cuadrados, distribuidas en Ocho Distritos Municipales de los cuales, cinco corresponden al Área Urbana los cuales tienen menor extensión Territorial, un distrito de características Urbano Rurales como es el Distrito Municipal - 6, debido a que la expansión de la ciudad se desarrolla hacia este Distrito y Dos Distritos Rurales mayores en extensión Territorial, en donde existe producción agrícola.

Esto evidencia la necesidad de diseñar una política ambiental local que permita una correcta gestión de los desechos electrónicos, minimizando su impacto negativo en el medioambiente, la salud pública y los suelos del área rural con producción agrícola esta política debe contemplar estrategias para la recolección, reciclaje y disposición final de manera ambientalmente segura, así como fomentar la educación y la conciencia ambiental en la población, asegurando el cumplimiento de normativas nacionales e internacionales y protegiendo el derecho a un ambiente sano y equilibrado.

Delimitación del Problema

Los últimos años han estado marcados por un fenómeno indiscutible, que es el creciente ritmo al que evoluciona la tecnología. Los volúmenes de aparatos electrónicos desechados se están incrementando en todo el mundo, esta velocidad imparable a la que los dispositivos que utilizamos mejora, hacen que al poco tiempo de disponer de ellos tengamos que cambiarlos, a veces por simple deseo, vanidad y otras por necesidad, ya que el avance imparable de la tecnología hace que nuestros aparatos se queden obsoletos muy rápidamente. Desechamos a diario toneladas de productos electrónicos. En ese sentido, el Programa para el Medio Ambiente de las Naciones Unidas (PNUMA) calcula que se generan

en todo el mundo cerca de 50 millones de toneladas de aparatos electrónicos que son desechados anualmente. La eliminación inapropiada de estos desechos libera peligrosas sustancias químicas y metales pesados en el medio ambiente.

Estos, son complejos, y en su interior albergan una serie de materiales altamente contaminantes y que en muchas ocasiones van a parar a los lugares más insospechados, y en Sucre- Bolivia son desechados como basura normal. En los residuos electrónicos encontramos materiales peligrosos como metales pesados: mercurio, plomo, cadmio, cromo, arsénico o antimonio, los cuales son susceptibles de causar diversos daños para la salud y para el medio ambiente.

Delimitación temporal

La presente investigación se centra en el análisis de la generación y gestión de los desechos electrónicos en la ciudad de Sucre, tomando como referencia el periodo comprendido entre 2015 y 2024. Este rango temporal abarca la implementación de la Ley de Gestión Integral de Residuos (Ley N° 755 de 2015) y las acciones desarrolladas desde su promulgación, entre otras

Delimitación geoGráfico

El estudio se desarrollará en la ciudad de Sucre-Bolivia, considerando las áreas urbanas y rurales con producción agrícola. Sucre es una ciudad con características peculiares en cuanto a la generación y manejo de residuos, lo que la convierte en un caso representativo para evaluar la gestión de desechos electrónicos a nivel municipal.

Formulación del Problema de investigación o Pregunta Científica

¿Cuáles son las implicaciones ambientales y sociales de la gestión actual de desechos electrónicos en la ciudad de Sucre, y cómo pueden fundamentarse en el diseño de una política ambiental local efectiva para minimizar los riesgos asociados a los contaminantes químicos?

Objeto de Estudio

La gestión de desechos electrónicos en la ciudad de Sucre.

Campo de acción

Las implicaciones ambientales y sociales derivadas de la disposición y manejo de los desechos electrónicos, considerando su impacto en la salud pública, los ecosistemas locales y el diseño de políticas ambientales locales efectivas.

Objetivos

Objetivo General

Analizar las implicaciones ambientales, sociales y normativas de la gestión de desechos electrónicos a fin de sustentar el diseño de una política ambiental local que regule su eliminación y tratamiento con base en criterios de sostenibilidad y protección del ecosistema en la ciudad de Sucre.

Objetivos Específicos

- Fundamentar teóricamente las implicaciones ambientales y sociales del manejo de desechos electrónicos, analizando estudios previos, normativas nacionales e internacionales, y conceptos clave relacionados con su gestión adecuada.
- Realizar un diagnóstico del estado actual de la gestión de desechos electrónicos en Sucre, evaluando los impactos ambientales y sociales mediante el análisis de datos recolectados en encuestas y entrevistas.
- Diseñar un plan estratégico de política ambiental local para regular la eliminación, reciclaje y tratamiento de desechos electrónicos en Sucre,—para reducir la contaminación ambiental y proteger los ecosistemas urbanos y rurales.

Justificación

La Norma Suprema del ordenamiento jurídico nacional, define en el numeral 5 del parágrafo I del art. 302º, que son competencias exclusivas de los Gobiernos Municipales Autónomos, en su jurisdicción: “Preservar, conservar y contribuir a la protección del medio ambiente y recursos naturales, fauna silvestre y animales domésticos” asimismo, determina el mismo art. en su num.27 “Aseo urbano, manejo y tratamiento de residuos sólidos en el marco de la Política del Estado”. Concordantes con el num. 15 que prevé la promoción y conservación del patrimonio natural municipal. Igualmente, reconoce la facultad legislativa municipal en el ámbito de sus competencias (CPE 2009).

Bajo ese marco legislativo, la propuesta de creación de una política local para la correcta eliminación de los residuos electrónicos en la ciudad de Sucre, a fin de evitar la contaminación medioambiental y los suelos urbanos y rurales con producción agrícola por los componentes químicos que contienen, adquiere relevancia al ser este un instrumento que tiene como finalidad mejorar la prevención en generación de estos residuos, misma que busca que estos artículos sean desechados de manera ambientalmente segura, en el marco de los derechos de la Madre Tierra, así como precautelar el derecho a la salud y a vivir en un ambiente sano y equilibrado de los habitantes del Municipio de Sucre.

Por tratarse de una política municipal local que tiene estrecha relación y es acorde con los lineamientos de las políticas nacionales establecidas no solamente en la Constitución Política del Estado, sino también en leyes como la Ley N° 755 de 28 de octubre de 2015 (Ley de Gestión Integral De Residuos), misma que en su art. 1 señala: "(OBJETO). La presente Ley tiene por objeto establecer la política general y el régimen jurídico de la Gestión Integral de Residuos en el Estado Plurinacional de Bolivia, priorizando la prevención para la reducción de la generación de residuos, su aprovechamiento y disposición final sanitaria y ambientalmente segura, en el marco de los derechos de la Madre Tierra, así como el derecho a la salud y a vivir en un ambiente sano y equilibrado". En ese contexto para el Estado Plurinacional de Bolivia el medio ambiente es uno de los derechos que debe ser precautelado, la Constitución Política de Bolivia en su art. 33 dispone: "Las personas tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado. El ejercicio de este derecho debe permitir a los individuos y colectividades de las presentes y futuras generaciones, además de otros seres vivos, desarrollarse de manera normal y permanente" (CPE, 2009).

Por otra parte, el art. 19 de la Ley N° 755 de 28 de octubre de 2015 (Ley de Gestión Integral de Residuos) determina: "(PLANIFICACIÓN). El nivel central del Estado y las entidades territoriales autónomas, desarrollarán e implementarán la Gestión Integral de Residuos, a través de políticas, programas o proyectos de inversión, articulados y armonizados con la planificación de mediano plazo, a fin de contribuir al logro de los resultados y metas de la planificación de largo plazo del Estado, en el marco de la normativa vigente. (Ley N° 755, 2015)

De la normativa señalada supra se tiene que tanto la Constitución Política del Estado como las normas específicas referentes a la gestión de residuos sólidos concluyen que es una atribución de los Gobiernos Autónomos Municipales preservar, conservar y contribuir a la protección del medio ambiente y recursos naturales, delimitando también dentro de las competencias de la mencionada institución el aseo urbano, manejo y tratamiento de residuos sólidos en el marco de la Política del Estado. Igualmente, dichas normas le reconocen a los Gobiernos Autónomos Municipales la facultad legislativa municipal en el ámbito de sus competencias; es decir, están habilitados para desarrollar e implementar la Gestión Integral de Residuos de aparatos electrónicos, a través de políticas públicas y normas como la propuesta que se pretende realizar en el presente trabajo.

Bajo el contexto normativo señalado y estando claramente determinada la competencia exclusiva constitucional y atribución normativa de los Gobiernos Autónomos Municipales, es importante la creación de esta política pública autonómica municipal local que busque y tenga como fin principal que el Municipio de Sucre en sus distritos urbanos y rurales con producción agrícola cuente con un medioambiente saludable donde sus habitantes

tengan una mejor calidad de vida libre de desechos tóxicos que a la larga podrían causarles irreparables daños a la población, contribuyendo además a respetar los derechos de la madre tierra, reconocidos en la legislación Boliviana.

Es por estas razones que se identifica la importancia de la creación de esta política local para la correcta eliminación de los desechos electrónicos en la ciudad de Sucre, a fin de evitar la contaminación medioambiental por los compuestos tóxicos que contienen.

Justificación práctica

La creación de una política ambiental local para la gestión de desechos electrónicos en Sucre busca solucionar el problema de la disposición inadecuada de estos residuos, que actualmente genera contaminación del suelo, agua y aire debido a la liberación de sustancias químicas peligrosas. Esta política permitirá establecer procedimientos claros para la recolección, reciclaje y disposición final de los aparatos electrónicos, contribuyendo a mitigar los riesgos ambientales y proteger la salud de los habitantes. Además, fomentará la educación y conciencia ambiental en la población, promoviendo prácticas sostenibles a nivel municipal.

Justificación social

Con la creación de esta política ambiental local municipal para la correcta eliminación de los desechos electrónicos en la ciudad de Sucre, se minimizará la contaminación ambiental por los agentes químicos que contienen, y en consecuencia será la población del municipio de Sucre quienes se vean beneficiados.

Justificación teórica

Este estudio llenará un vacío de conocimiento al analizar y sistematizar la situación actual de la gestión de desechos electrónicos en Sucre, un tema poco investigado en el contexto local. Proporcionará un marco teórico basado en normativas nacionales e internacionales, estudios previos y enfoques metodológicos, sentando las bases para futuras investigaciones y fortaleciendo la discusión académica sobre el manejo de residuos electrónicos en ciudades con características similares.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Marco histórico

1.1.1 Evolución de los desechos electrónicos a nivel global

Ramírez Silva y Acevedo Ardila (2023), en su investigación “La cara oculta de la evolución tecnológica”, identificaron que después de las diferentes revoluciones industriales, las cuales originaron múltiples avances tecnológicos en el sector de la informática, tales como la electricidad, la televisión, el móvil, el computador y posteriormente el Internet, estos a su vez generaron un incremento en la contaminación general del medio ambiente a nivel global. Y que este incremento es producto de la constante actualización tecnológica y del consumo masivo de dispositivos electrónicos. “Según un reciente informe conjunto de varias agencias de la ONU, cada año se producen aproximadamente 50 millones de toneladas de residuos electrónicos y eléctricos, los llamados “desechos electrónicos” (Organización de las Naciones Unidas, 2019).

La misma investigación señala que, el consumismo excesivo de la humanidad con lleva a que cada vez aumente más la fabricación y en una misma medida los desechos electrónicos, la obsolescencia programada que establecen los fabricantes en los productos que no es más que la planificación y determinación de la vida útil de un producto, ha generado la necesidad de adquirir elementos nuevos, y que esta tendencia trae como consecuencia mayores emisiones de CO2 y el uso masivo de materias primas que incorporan materiales tóxicos. “Según el informe The Global E-Waste Monitor 2020, elaborado por Naciones Unidas, en 2019 se recopiló y recicló el 17,4% de los residuos electrónicos en todo el planeta, por tanto, un 82,6% fueron desechados en vertederos”. (Telefónica, 2023). Asimismo, identifican que otra de las grandes problemáticas que ha generado los residuos electrónicos es la falta de conocimiento y conciencia ambiental por parte de toda la humanidad, aunque en la actualidad hay más políticas y concientización por parte de las empresas quienes ya están revisando e implementando prácticas de economía circular que le darán un nuevo uso a estos elementos, todavía se está produciendo de manera incorrecta el desecho de los residuos.

1.1.2 Historia de la gestión de desechos electrónicos en América Latina

La gestión de desechos electrónicos en América Latina ha sido un proceso progresivo y relativamente reciente en comparación con otras regiones del mundo. Durante las últimas dos décadas, la creciente adopción de tecnologías digitales y la modernización de las sociedades latinoamericanas han acelerado la generación de residuos electrónicos, lo que ha obligado a varios países a implementar estrategias para afrontar este problema ambiental.

1.1.3 Etapas iniciales (2000-2010)

En los primeros años del siglo XXI, la gestión de residuos electrónicos en América Latina era prácticamente inexistente. La mayoría de los desechos electrónicos terminaban en vertederos comunes, y el reciclaje de estos residuos era limitado a pequeñas iniciativas informales. Los gobiernos no contaban con legislación específica para regular su manejo, lo que llevó a un aumento del impacto ambiental y sanitario asociado a estos residuos.

Algunos hitos clave durante esta etapa fueron:

- Emergencia del problema de RAEE: Se identificó la acumulación de dispositivos obsoletos, como televisores CRT, computadoras de escritorio y teléfonos móviles de primera generación.
- Pequeñas iniciativas de reciclaje informal: Grupos informales comenzaron a recuperar materiales valiosos, pero sin la tecnología ni las condiciones adecuadas, generando riesgos significativos para la salud.

1.1.4 Avances en la gestión formal (2010-2020)

A partir de 2010, varios países de la región comenzaron a reconocer la magnitud del problema y a implementar normativas específicas para el manejo de residuos electrónicos. Algunos ejemplos destacados incluyen:

- Chile y Colombia, pioneros en desarrollar marcos regulatorios para la gestión de RAEE y promover alianzas público-privadas para el reciclaje.
- Brasil, con la promulgación de la Política Nacional de Residuos Sólidos (PNRS) en 2010, que estableció lineamientos para la recolección y disposición final de residuos electrónicos.
- Argentina, que avanzó en la creación de centros de reciclaje y campañas de concientización ciudadana sobre la disposición responsable de dispositivos electrónicos.

Durante esta etapa, organismos internacionales como la ONU y la CEPAL comenzaron a apoyar la región con estudios y programas de desarrollo sostenible relacionados con la gestión de RAEE. Además, empresas privadas, principalmente del sector tecnológico, empezaron a implementar programas de responsabilidad extendida del productor (REP) para facilitar la recolección y el reciclaje de sus productos

1.1.5 Sobre la gestión de residuos sólidos urbanos y su impacto ambiental

Bartra Gómez y Delgado Barnales en su artículo “Gestión de Residuos Sólidos Urbanos y su Impacto Medioambiental” (2020), manifestaron que la gestión de residuos

sólidos urbanos (RSU) se fundamenta en teorías y modelos que buscan abordar de manera integral las problemáticas asociadas a la generación, manejo y disposición final de estos desechos.

El **Modelo de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU)** propone una visión holística que incluye todas las etapas del manejo de residuos: generación, recolección, transporte, tratamiento y disposición final, con el objetivo de minimizar la cantidad de residuos y maximizar su aprovechamiento. Este modelo prioriza estrategias como la reducción en la fuente, el reciclaje y la reutilización, promoviendo así una gestión sostenible y amigable con el medio ambiente.

Por otro lado, la **Teoría de la Economía Circular** enfatiza la importancia de mantener los recursos en uso durante el mayor tiempo posible, cerrando ciclos de vida de productos y reduciendo la generación de residuos. Este enfoque invita a rediseñar productos para facilitar su reutilización, reparación y reciclaje, limitando así el impacto ambiental y la necesidad de recurrir a rellenos sanitarios o vertederos.

El **Enfoque de Gestión basado en la Comunidad** resalta el papel clave de la participación ciudadana en la gestión de residuos. Las comunidades pueden contribuir significativamente al éxito del sistema mediante la educación ambiental y la adopción de buenas prácticas, como la separación en origen y la colaboración con recicladores informales. Involucrar a la comunidad fomenta la corresponsabilidad y mejora la eficiencia del sistema de manejo de residuos.

Por último, el **Modelo de Gestión basado en la Equidad** busca garantizar que todos los ciudadanos tengan acceso a servicios de gestión de residuos seguros y eficientes, sin importar su nivel socioeconómico. Este enfoque también se enfoca en reducir las desigualdades relacionadas con la exposición a riesgos ambientales derivados de una gestión inadecuada de los residuos. En conjunto, estas teorías y modelos permiten desarrollar políticas y estrategias más efectivas para la gestión de residuos sólidos urbanos, adaptadas a las características y necesidades específicas de cada territorio.

1.1.6 Contaminación del medio ambiente por las sustancias químicas que contienen los desechos electrónicos

La contaminación ambiental generada por los desechos electrónicos es una problemática creciente debido a la gran cantidad de sustancias químicas peligrosas que contienen estos dispositivos, tales como plomo, cadmio, mercurio y retardantes de llama bromados. Según la investigación de Breivik, Armitage y Wania (2014), titulada Global Accumulation and Transport of E-waste and Its Impact on the Environment, el desecho inadecuado de residuos electrónicos contribuye significativamente a la contaminación del

suelo, aire y agua. Estos residuos, cuando no son gestionados adecuadamente, liberan metales pesados y compuestos tóxicos que afectan gravemente los ecosistemas y la salud humana.

Breivik et al. (2014) advierten que el plomo, presente en los circuitos impresos y soldaduras, es uno de los contaminantes más peligrosos, ya que puede causar daños neurológicos irreversibles. Por otro lado, el cadmio, utilizado en baterías recargables, se bioacumula en los organismos vivos y es altamente tóxico para los riñones.

Asimismo, el mercurio, encontrado en pantallas LCD y lámparas fluorescentes, puede llegar a las fuentes de agua, transformarse en metilmercurio y provocar serios problemas de salud, como trastornos neurológicos y daños al sistema inmunológico.

Un informe del The Global E-waste Monitor (2020), elaborado por Naciones Unidas, estima que solo el 17,4% de los residuos electrónicos a nivel mundial se reciclan adecuadamente, mientras que el resto termina en vertederos no controlados, lo que aumenta el riesgo de contaminación. Esta situación es particularmente crítica en países en vías de desarrollo, donde la infraestructura para el manejo de residuos es limitada y gran parte de los desechos electrónicos termina siendo quemada o desmantelada de manera informal, liberando gases tóxicos como dioxinas y furanos.

En este sentido, Huoet al. (2007), en su estudio sobre la exposición a sustancias tóxicas en regiones de reciclaje informal en China, revelan que las comunidades cercanas a estos centros presentan altos niveles de intoxicación por metales pesados, así como problemas respiratorios y alteraciones hormonales. La exposición prolongada a estas sustancias puede provocar enfermedades crónicas y efectos adversos en la salud reproductiva.

La falta de sistemas adecuados de gestión y la insuficiente concientización sobre los riesgos asociados al manejo de residuos electrónicos contribuyen a agravar esta problemática ambiental. Por lo tanto, es esencial adoptar políticas públicas que fomenten el reciclaje y la reutilización de estos materiales, así como mejorar las tecnologías de tratamiento para mitigar sus efectos en el medio ambiente.

Javier Flores en su artículo científico “La basura electrónica y su peligro para el medio ambiente” (2023) manifiesta que los desechos electrónicos en su interior albergan una serie de materiales altamente contaminantes y que en muchas ocasiones van a parar a los lugares más insospechados. Así en los residuos electrónicos encontramos materiales peligrosos como metales pesados: mercurio, plomo, cadmio, plomo, cromo, arsénico o antimonio, los cuales son susceptibles de causar diversos daños para la salud y para el medio ambiente. En especial, el mercurio produce daños al cerebro y el sistema nervioso, el plomo potencia el

deterioro intelectual, ya que tiene efectos perjudiciales en el cerebro y todo el sistema circulatorio; el cadmio, puede producir alteraciones en la reproducción e incluso llegar a provocar infertilidad; y el cromo, está altamente relacionado con afecciones en los huesos y los riñones. Por poner algunos ejemplos, un solo tubo de luz fluorescente puede contaminar 16.000 litros de agua; una batería de níquel-cadmio de las empleadas en telefonía móvil, 50.000 litros de agua; mientras que un televisor puede contaminar hasta 80.000 litros de agua.

1.1.7 Manejo correcto de los residuos de los desechos electrónicos

Los dispositivos electrónicos, cuando dejan de ser funcionales, se consideran basura electrónica o desechos electrónicos y en sí mismos no causan daño, sino hasta que se destruyen y/o incineran, al liberar una serie de residuos peligrosos que afectan la salud de las personas y contaminan el medio ambiente.

De acuerdo con Kapoor, Sulke y Badiye (2021), la eliminación de la basura electrónica se realiza a través de rellenos sanitarios, incineración, reutilización y reciclaje los dos primeros no son ecológicos y, consecuentemente, provocan daño al medio ambiente; y los dos últimos, aunque no son métodos de eliminación directa, ayudan a disminuir el volumen de desechos generados. La problemática radica en que las personas están constantemente actualizando sus dispositivos por equipos de nueva tecnología, y estas renovaciones periódicas dan lugar a la producción y acumulación de dispositivos, que finalmente terminan en vertederos, basureros comunales, rellenos sanitarios, entre otros (GREENPEACE, 2019). Estos son recolectados por recicladores, que, al utilizar técnicas primitivas de reciclaje, afectan su salud y el medio ambiente (Urbina, 2015).

El peso y volumen que ocupan los dispositivos al ser depositados en vertederos como residuos convencionales y la inadecuada desintegración de las sustancias tóxicas que los componen, provocan contaminación en el suelo, el aire y el agua, lo que tiene repercusiones tanto para el medio ambiente como para la salud de las personas.

Por ejemplo, cuando una pantalla va a un vertedero a cielo abierto, si no se trata de manera correcta reacciona con el agua y la materia orgánica, posteriormente libera toxinas al suelo, a las fuentes de agua y ríos; estas llegan al consumo humano, lo que afecta al organismo de los seres vivos y la productividad de las tierras agrícolas, y adicionalmente ocasionan un riesgo para la seguridad alimentaria y el incremento de la pobreza (Kapoor, Sulke & Badiye, 2021).

En ese sentido, para mitigar tanto el daño ambiental como las posibles afectaciones en la salud de las personas que trabajan directamente con los residuos electrónicos, es necesario que se creen leyes que normen su correcto manejo, y que sigan protocolos de

seguridad para que los componentes de estos no causen afectaciones al medio ambiente ni a las personas.

Por ello se necesita impulsar el buen uso de los aparatos electrónicos, para que estos, una vez obsoletos, se puedan reciclar de manera correcta para beneficio social; por ejemplo, las partes de piezas recicladas pueden servir para prácticas de estudiantes de carreras técnicas (Fernández, Tapia, Fernández, Carrazco, Espinosa y Otero, 2017).

La Revista National Geographic respecto a la buena práctica de reciclado sostiene en su artículo científico ¿Por qué el reciclaje de aparatos electrónicos es tan importante para el planeta? (2022) que el proceso de reciclaje de equipos electrónicos, al igual que otras formas de reciclaje, tiene como objetivo devolver los materiales utilizados a la cadena de producción. Sin embargo, preparar los residuos electrónicos para su reutilización no es tan sencillo como sí puede serlo el reciclaje de papel o aluminio: "Los residuos eléctricos y electrónicos son muy complejos. Además de metales, hay plástico y otros tipos de polímeros mezclados en ese equipo. Es un reciclaje difícil", confirma Ellen Cristine Giese, especialista en bioquímica aplicada e investigadora de Procesos Metalúrgicos y Medioambientales del CETEM.

Debido a esta complejidad, la especialista cuenta que los RAEE pueden ser definidos en ocho categorías: electrodomésticos (cocina, frigorífico), aparatos portátiles (ventilador, batidora), monitores, informática y telecomunicaciones (teléfonos móviles, computadoras), hilos y cables, pilas, iluminación y paneles fotovoltaicos. El proceso para reciclar un aparato electrónico se inicia cuando se determina el fin de la vida útil del producto.

Según el **informe** del Proyecto Datare 2021, coordinado por CETEM, si los equipos se quedan obsoletos o sufren algún desperfecto, se recogen y se transportan a centros de clasificación de organizaciones que operan en logística inversa, donde se separan por tipos y pasan a las líneas de tratamiento y recuperación de valor. "A partir de ahí, el material tratado debe volver a la cadena de producción, ya sea recuperando materias primas o aumentando la vida útil del aparato".

1.1.8 Hitos históricos relevantes y la creación de leyes que protegen el medio ambiente en Bolivia.

Cecilia Julia Ticona (2012) señala que Ley N° 1333 del Medio Ambiente fue promulgada el 8 de junio de 2011, y es la norma legal que rige en la actualidad en materia ambiental, siendo la norma específica en esta materia da los lineamientos generales estableciendo que: Por el artículo 1º la creación de la Ley tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población. Dando en el artículo 2º la definición de desarrollo sostenible

el cual se entiende como: “el proceso mediante el cual se satisfacen las necesidades de la actual generación, sin poner en riesgo la satisfacción de necesidades de las generaciones futuras”. La cual implica una tarea global de carácter permanente. Al igual que en la constitución Política del Estado en su artículo 8 inciso h), en la ley del medio ambiente en el artículo 3º se define el medio ambiente como un bien público: “El medio ambiente y los recursos naturales constituyen patrimonio de la Nación, su protección y aprovechamiento se encuentran regidos por Ley y son de orden público”. El artículo 4º señala la importancia que el medio ambiente tiene dentro de nuestra sociedad por lo que se dice: “La presente Ley es de orden público, interés social, económico y cultural”.47 art. 12. Realiza una clasificación de tierras que puede ser muy beneficiosa si se especificarían en que zonas del territorio de la república se encuentran.

Por su parte, la Ley Nº 300, Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien, menciona que dentro de las obligaciones del Estado Plurinacional está el “avanzar en la eliminación gradual de la contaminación de la Madre Tierra, estableciendo responsabilidades y sanciones a quienes atenten contra sus derechos y especialmente al aire limpio y a vivir libre de contaminación”.

En la misma ley señala el Estado Plurinacional de Bolivia impulsará un cambio gradual hacia el establecimiento de hábitos de consumo sustentables del pueblo boliviano, mediante los siguientes aspectos principales: Promoción y fortalecimiento de conductas individuales y colectivas que valoren el consumo de los alimentos ecológicos nacionales, el uso racional de energía, la conservación del agua, la reducción del consumismo, el tratamiento de los residuos sólidos y el reciclaje.

La Ley N° 755 denominada “Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos” (2015), que tiene como objetivo establecer la política general y el régimen jurídico de la Gestión Integral de Residuos en el Estado Plurinacional de Bolivia, priorizando la prevención para la reducción de la generación de residuos, su aprovechamiento y disposición final sanitaria y ambientalmente segura, en el marco de los derechos de la Madre Tierra, así como el derecho a la salud y a vivir en un ambiente sano y equilibrado, esta Ley establece disposiciones específicas de la gestión operativa de residuos especiales RAE, los que debían ser recolectados y almacenados en depósitos para su posterior tratamiento y valorización. El reglamento de la mencionada Ley contempla la Responsabilidad Extendida del Productor para los RAE (Ministerio de Medio Ambiente y Agua de Bolivia, 2017); también promueve la reducción del daño ambiental a partir de incentivos hacia los productores de aparatos tecnológicos, mediante etapas durante su vida útil. Al finalizar su tiempo de uso, estos se recolectan, tratan, reúsan o reciclan.

La mencionada Ley determina en su en su art. 41 (RESPONSABILIDADES DE LOS GOBIERNOS AUTÓNOMOS MUNICIPALES). *“Los gobiernos autónomos municipales, en el marco del régimen y las políticas de la presente Ley, tienen las siguientes responsabilidades, dispuestas de forma enunciativa y no limitativa: f) Implementar y ejecutar proyectos de Gestión Integral de Residuos. g) Apoyar la ejecución de proyectos de Gestión Integral de Residuos Industriales, Peligrosos y Especiales, de forma coordinada con los diferentes niveles de gobierno y el sector productivo.*

La Contraloría General del Estado a través de la Gerencia de Auditoría Ambiental en el Informe de Supervisión K2/GP14/J19-G1 (2019) refiere que, en cuanto a la Ley Nº 071, de los Derechos de la Madre Tierra, señala que tiene derecho a vivir libre de contaminación, entendido como el “derecho a la preservación de la Madre Tierra de contaminación de cualquiera de sus componentes, así como de residuos tóxicos y radioactivos generados por las actividades humanas”.

En cuanto al Estado Plurinacional, a través de todas sus autoridades e instituciones tienen la obligación de “desarrollar políticas públicas y acciones sistemáticas de prevención, alerta temprana, protección, precaución, para evitar que las actividades humanas conduzcan a la extinción de poblaciones de seres, la alteración de los ciclos y procesos que garantizan la vida o la destrucción de sistemas de vida, que incluyen los sistemas culturales que son parte de la Madre Tierra”.

Dando cumplimiento al mandato normativo el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre elaboró el Reglamento Municipal para la Ley N° 755 de Gestión Integral de Residuos del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre cuyo objeto es establecer el régimen jurídico municipal en gestión integral de residuos, conforme las responsabilidades establecidas en la Ley Nº 755, de Gestión Integral de Residuos, del 28 de octubre de 2015, para su ejecución y cumplimiento en la circunscripción territorial del Municipio de Sucre en observancia al derecho a la salud, a vivir en un ambiente sano y equilibrado, así como los derechos de la Madre Tierra.

1.1.9 Contexto histórico de la gestión de desechos electrónicos en Bolivia

Delfín, Guzmán, Garay, Yáñez, en una investigación titulada “Diagnóstico de Residuos Electrónicos en Bolivia” (2009 pag.25), señalaron que Bolivia no cuenta con industrias dedicadas a la manufactura de productos electrónicos, como computadoras, periféricos o celulares. Respecto al ensamblaje de equipos existen empresas que importan o compran localmente las piezas provenientes del extranjero para luego ensamblarlas y comercializarlas en Bolivia. Los equipos electrónicos, luego de completar su vida útil se convierten en REE, los cuales pueden ser almacenados en hogares, reciclados o dispuestos

en un relleno sanitario.

En este sentido, la mayoría de empresas en Bolivia son comercializadoras, ya sea importadores o representantes exclusivos de fabricantes en el exterior, las cuales pagan aranceles de importación al momento de ingresar sus productos en el país. Paralelamente ingresan por contrabando grandes cantidades de equipos electrónicos.

En Bolivia, la situación de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, de acuerdo a los datos de la Fundación para el Reciclaje (Fundare), organismo de la Cámara de Industria, Comercio, Servicios y Turismo de Santa Cruz, calcula que en la gestión 2014 y los próximos cuatro años Bolivia habrá incrementado la cantidad de Residuos Electrónicos, de un total de 20.000 toneladas generadas en el año 2014 a 33.000 t proyectadas para el año 2019 y que la producción per cápita de estos desechos subirá de 2 a 3.3 kilos en el mismo periodo.

Durante la gestión 2015, la producción per cápita en Bolivia generada por cada boliviano alcanzo a 2 kilos de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Estos datos no toman en cuenta los residuos de aparatos eléctricos o electrónicos internados vía contrabando (Sillo Patzi, Estudio del Impacto Ambiental de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos y su Valuación Económica en el Municipio de El Alto, 2017)

1.1.10 Gestión ambiental relativa a la disposición final de residuos sólidos en la ciudad de Sucre

La Contraloría General del Estado a través de la Gerencia de Auditoría Ambiental en el Informe de Supervisión K2/GP14/J19-G1 (2019), identifica que, en la ciudad de Sucre, el tema de residuos sólidos está administrado por la Entidad Municipal de Aseo Urbano Sucre (EMAS), una unidad descentralizada del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, EMAS fue creada como Empresa Municipal de Aseo Urbano Sucre en fecha 2 de septiembre de 1993, según Resolución del Concejo Municipal N° 197/93, en la que se señala específicamente sobre la responsabilidad que tiene la Empresa y que la misma da cuenta de que el trabajo de limpieza y disposición final de la basura está a cargo de EMAS.

Como mencionamos anteriormente, la disposición final se la realizaba en el botadero La Esperanza hasta el año 2011; sin embargo, debido, a la generación de contaminación se habilitó el botadero municipal Sucre.

El Botadero Municipal Sucre corresponde a una depresión tipo abanico con dos quebradas que se unen en la parte baja, favorable para la implantación de una celda de residuos. En términos generales, se trata de un área topoGráfico inclinada, con una pendiente mayor a 10% afectada por dos quebradas secas, afluentes de la sub

cuenca del río Chico. El botadero se encuentra en la cuenca Chaquimayu, lo que genera susceptibilidad en los habitantes cerca de la contaminación de sus aguas, que son utilizadas principalmente para el riego de cultivos. De acuerdo a información proporcionada la construcción de celdas para la disposición final de los residuos sólidos se inició desde el fondo hacia arriba para dar estabilidad a la conformación de la celda, asimismo se necesitó la presencia de un sólido terraplén para la consolidación de la basura.

El medio de comunicación digital Sumando Voces perteneciente a UNITAS, en su artículo científico “Emergencia ambiental en Sucre: lixiviados contaminan el río Chico” (2025), señaló que la Comisión de Medio Ambiente del Distrito 7 (D7) denunció que los lixiviados provenientes del botadero municipal de Lechuguillas están filtrándose fuera de las celdas de contención y contaminando el río Chico, una fuente vital de alimentos para Sucre. Y que esta es una alerta delicada que la Empresa Municipal de Aseo (EMAS) y la Alcaldía deben atender de inmediato. Es un desastre ambiental, como la calificó Rosemary Morales, integrante de la comisión y representante de las comunidades campesinas de la cuenca del río Chico.

Desde esta zona se abastece a Sucre con hortalizas, frutas como guayaba, papaya, mango y cítricos, además de carne de pollo. Algunas comunidades incluso han implementado granjas de peces como una opción productiva y turística.

El secretario de Cultura y Turismo, Roberto Aracena, reconoció la gravedad del problema y señaló que se requiere una evaluación técnica urgente. Por su parte, el gerente de EMAS, José Luis Roncal, confirmó que la empresa se encuentra en emergencia debido a la filtración de lixiviados hacia el río. Según Aracena, una de las principales causas es la cantidad de lluvia que ha caído en la ciudad.

Mercedes Bluske Moscoso en medio de comunicación digital Verdad con Tinta en su artículo “El problema de la basura en Sucre” (2022), respecto al problema del botadero municipal en Sucre resaltó que, si bien la problemática de la basura ha cobrado fuerza en los últimos meses a raíz del debate sobre el próximo e inevitable colapso del botadero municipal situado en la zona de Lechuguillas, la basura es un conflicto de larga data en el municipio, como en la mayoría de los municipios del país.

Un reportaje realizado en 2018 por los medios de la Compañía de Jesús, da cuenta que, de los 337 municipios del país, solo 23 tenían un relleno sanitario para dar un tratamiento adecuado a los residuos sólidos, sin provocar un daño al medio ambiente.

En el caso de Chuquisaca, los únicos dos rellenos sanitarios del departamento se encuentran en los municipios de Villa Abecia y Tarabuco. Sucre, a pesar de ser la urbe más grande, poblada y con mayores recursos económicos del departamento, dispone de su

basura en un botadero controlado.

Tras el cierre del botadero La Esperanza, en diciembre de 2011 se iniciaron las operaciones en el botadero de Lechuguillas, situado en la zona que lleva el mismo nombre, en un predio de 44 hectáreas de las cuales 16 se encuentran en operación a la fecha.

Por aquellos años, Lechuguillas empezó a funcionar como un botadero a cielo abierto, contradiciendo una vez más lo establecido en la **Ley de Medioambiente de 1992** y posteriormente, la **Ley 755** de Gestión de Residuos, de 2015, la cual habla de rellenos sanitarios para la disposición de residuos.

Sus operaciones, al igual que en el caso de La Esperanza, fueron ilegales en sus primeros años de vida, pues fue recién el año 2016 cuando recibió su licencia ambiental bajo el título de botadero controlado.

“Si bien no había recursos económicos para realizar las actividades según la normativa ambiental, con el tiempo se han suscrito convenios con el gobierno municipal para readecuar este botadero y obtener la licencia ambiental”, dice al respecto Gustavo Cuellar Calderón, director del área técnica y planificación de la Empresa Municipal de Aseo Sucre-EMAS.

El botadero lleva más de 10 años operando y afronta su etapa de cierre. En la actualidad el lugar recibe las 150 toneladas diarias de basura provenientes del municipio de Sucre, cuya población proyectada por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) para este 2022, es de 360 mil habitantes. Según explica el director técnico de la entidad, la celda que se utiliza actualmente, y que sería la última, tiene un tiempo de vida máximo hasta diciembre de 2022. Sin embargo, la empresa ha presentado al municipio un proyecto para la ampliación de la macro-celda, ampliando la vida útil del botadero entre 2 y 5 años. La construcción de este espacio tomaría alrededor de 4 meses y la inversión tiene un costo de caso Bs 9 millones. Si bien el proyecto ya habría sido aprobado según indica Cuellar, el municipio aún no ha logrado los recursos para su ejecución. Pero el problema no sería sólo financiero. “Hace muchas gestiones no se ha tomado en cuenta que no contamos con el derecho propietario”, explica Gustavo Cuellar, quien trabaja hace más de 12 años en EMAS.

El botadero de Lechuguillas está establecido en la cabecera de una quebrada que aporta aguas pluviales al Río Chico.

“Es una quebrada que cuando llueve y crecen los niveles de agua, aporta directamente hasta la cuenca del río Chico, que es parte del río Grande que desemboca en el departamento de Santa Cruz y se dirige hasta el río Amazonas”, explica el ingeniero ambiental Saul Leyva, del Colegio de Ingenieros Ambientales.

El río Chico es la principal fuente de riego del valle sucrense, donde se producen hortalizas y frutas tanto para el consumo humano como para la venta posterior en la ciudad.

“Por la ubicación del botadero, algunos especialistas asumen que habría un grado de contaminación por lixiviados”, dice Leyva al respecto, aunque para él es poco probable que esto suceda.

1.1.11 Análisis de la normativa nacional y municipal en el manejo de RAEES

Si bien la Ley No. 755 denominada “Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos” (2015) no es específica para el manejo y gestión de RAEE se entiende que los regula dentro de los residuos especiales debido a su composición y su potencial peligrosidad; en ese sentido, en su art. 35, determina que los residuos especiales requieren de una gestión diferenciada, cumpliendo como mínimo las siguientes disposiciones: a) Efectuar el almacenamiento en puntos de acopio o sitios debidamente autorizados. b) Realizar la recolección y transporte diferenciado, con equipos acorde al tipo de residuos. c) Priorizar el aprovechamiento separando los residuos peligrosos que pudiesen contener.

Asimismo, establece la responsabilidad que debe tener todo generador de fuente domiciliaria; es decir, toda persona que genera residuos especiales, determinando que todo ciudadano debe cumplir como mínimo las siguientes disposiciones: a) Entregar los residuos especiales a los sistemas de recolección diferenciada o puntos de acopio autorizados. b) Coadyuvar en las campañas de recolección programadas por la autoridad competente. c) Cubrir los costos por la prestación de servicios para la gestión operativa de residuos especiales.

Es decir, se puede discernir que la ley adopta un enfoque integral entendiendo la gestión de residuos especiales como un sistema compuesto por procesos de planificación, organización, gestión operativa y educación ambiental orientando a la población sobre la protección del medio ambiente y a la salud.

En ese sentido, el mencionado art. 35, establece un modelo de gestión estructurado en etapas interrelacionadas entre sí que abarcan desde la generación hasta la disposición final de los residuos especiales entre los que se encuentran los REE.

En ese contexto se puede definir que las etapas de gestión integral de residuos especiales, comienza con la generación de RAEE, en la cual el ciudadano común en su hogar, instituciones, y establecimientos productivos, generan los residuos electrónicos, en todos los casos este generador también es responsable de su correcta gestión, evitando su disposición junto a residuos comunes.

Respecto a la separación y almacenamiento, la tan mencionada norma exige la

separación de estos residuos desde el origen, así como su almacenamiento seguro para evitar la liberación de sustancias peligrosas.

También la norma prevé, la recolección y el transporte especializado, manifestando que se requiere sistemas diferenciados de recolección y transporte a cargo de operadores autorizados que cumplan con requisitos técnicos y ambientales.

Sobre el tratamiento y aprovechamiento de los RAEE incluye procesos de desmontaje, reciclaje y recuperación de materiales lo cual permite reducir el impacto ambiental y aprovechar recursos valiosos contenidos en estos residuos.

Sobre la disposición final esto los residuos que no pueden ser aprovechados deben ser dispuestos en instalaciones especializadas evitando la contaminación del suelo aire y agua.

Asimismo, la Ley N ° 755, en su art. 19 determina “El nivel central del Estado y las entidades territoriales autónomas, desarrollarán e implementarán la Gestión Integral de Residuos, a través de políticas, programas o proyectos de inversión, articulados y armonizados con la planificación de mediano plazo, a fin de contribuir al logro de los resultados y metas de la planificación de largo plazo del Estado, en el marco de la normativa vigente”.

Concordante con lo dispuesto en su art. 41 (RESPONSABILIDADES DE LOS GOBIERNOS AUTÓNOMOS MUNICIPALES). Señala. “Los gobiernos autónomos municipales, en el marco del régimen y las políticas de la presente Ley, tienen las siguientes responsabilidades, dispuestas de forma enunciativa y no limitativa: f) Implementar y ejecutar proyectos de Gestión Integral de Residuos. g) Apoyar la ejecución de proyectos de Gestión Integral de Residuos Industriales, Peligrosos y Especiales, de forma coordinada con los diferentes niveles de gobierno y el sector productivo.

En observancia de dicha normativa es que el Gobierno Autónomo Municipal elaboró el Reglamento Municipal para la Ley N° 755 de Gestión Integral de Residuos del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre aprobado mediante Decreto Municipal 43/20 (2020) en su art. 6. (Atribuciones), establece que el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, tiene las siguientes “e) Definir la implementación de una o todas las etapas de los servicios de gestión operativa para residuos especiales y peligrosos de actividades productivas o fuentes de generación no municipal debiendo al efecto constituirse como operador autorizado atribuciones de forma enunciativa y no limitativa.”, concordante con el art. 7 que establece las obligaciones de los generadores de residuos de informar la entrega de los residuos peligrosos o especiales al operador de gestión de residuos, y el art. 9 que dispone sobre las obligaciones del operados de residuos de manejar adecuadamente los residuos especiales en todas sus

etapas en el marco de la normativa técnica.

Por su parte el art. 17 de la misma norma, establece que la gestión operativa de residuos, se encuentra en el marco de los servicios de aseo urbano y saneamiento básico, y debe realizarse de forma diferenciada en todas sus etapas, priorizando el aprovechamiento y tratamiento de los residuos; asimismo, dispone que los residuos no peligrosos, especiales entre los que se encuentran los RAEE y peligrosos, deben gestionarse en forma diferenciada en todas las etapas, debiendo al efecto disponer los mecanismos necesarios para su recolección, transporte y tratamiento. Se consideran mecanismos de recolección la implementación centros de acopio en áreas estratégicas del municipio.

Sobre la separación en su art. 23. (Separación de residuos, señala que cuando se generen residuos especiales o peligrosos, estos también deben separarse y gestionar de forma diferenciada.

Respecto al almacenamiento la norma municipal señala en su art. 28 (Prohibición de almacenamiento). A fin de precautelar la salud ocupacional de los trabajadores del servicio y la calidad de servicio, no se permite el depósito de residuos especiales o peligrosos en contenedores que no sean apropiados.

Con relación a la disposición final de residuos especiales el art. 66 del mismo cuerpo normativo señala que, los residuos remanentes que resulten del proceso de recuperación y tratamiento de los residuos especiales que no puedan ser aprovechados o exportados, podrán ser confinados en celdas de seguridad o bien destinados al acopio temporal en los rellenos sanitarios hasta que exista una alternativa de tratamiento.

En ese contexto normativo, es importante relevar la participación de los municipios en la gestión de residuos especiales entre los cuales se encuentran los RAEE, como ya se nombró la Ley N° 755 establece un sistema de competencias compartidas entre los distintos niveles de gobierno en ese sentido el nivel central del Estado tiene la función de formular políticas, desarrollar normativa técnica y supervisar la gestión de residuos y por su parte los Gobiernos Autónomos Municipales son responsables de la implementación operativa de la gestión de residuos en su jurisdicción entre las principales responsabilidades municipales se encuentran implementar sistemas de gestión integral de residuos ejecutar servicios de recolección y disposición final elaborar planes municipales de gestión controlar y fiscalizar el manejo de residuos esto posiciona al nivel municipal como el principal actor en la aplicación de práctica de la normativa.

De todos los señalado se puede concluir que a pesar de que la Ley N° 755 y el Reglamento Municipal para la Ley N° 755 de Gestión Integral de residuos del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre establecen un marco en el caso de los residuos especiales

dentro de los cuales se encuentran los RAEE; sin embargo, no se cuenta con una reglamentación especifica que contengan todos los pasos para el manejo de los residuos eléctricos y electrónicos en el que se establezca todos los mecanismos necesarios como la infraestructura para la gestión especializada de estos residuos especialmente a nivel municipal así como a educación ambiental a la población que genera prácticas inadecuadas respecto a la disposición de RAEE junto con residuos comunes, además de la implementación de sistemas adecuados de gestión de RAEE y los costos que representan su adopción; máxime considerando que este instrumento técnico normativo, podrá dar cumplimiento a la normativa nacional y municipal actualmente vigente, proponiendo una sucesión de pasos que viabilicen este procedimiento, de manera segura y responsable con el medio ambiente y la sociedad.

Por otra parte, el Gobierno Autónomo Municipal cuenta con el Programa Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la ciudad de Sucre, Bolivia (2016), normativa que data de la gestión 2016, en este documento se marcan objetivos bajo principios como es la minimización en la generación de residuos sólidos, prevención en la generación, responsabilidad de los generadores, recuperación, la reutilización y el reciclaje; así como, la disminución el impacto ambiental por los residuos sólidos en general sin que se especifique el tratamiento de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos; además que, dicha normativa manifiesta en su punto 6.19 Gestión de residuos sólidos especiales "*En Bolivia aún no se ha iniciado la gestión de residuos sólidos especiales (provenientes de la construcción, mantenimiento o cambio de llantas desechadas, residuos eléctricos y electrónicos, animales muertos, restos de jardinería, entre otros). La información es limitada, existen algunos diagnósticos publicados de manera local, que hace referencia a la gestión de residuos de llantas y neumáticos y a los residuos eléctricos y electrónicos. A la fecha no existen instrumentos normativos y de orientación, así como equipamiento y tecnología adecuada para su tratamiento y disposición final*."

En la ciudad de Sucre ocurre lo mismo que en la mayoría de las ciudades del país, las industrias no cuentan con un servicio de recolección de los residuos sólidos especiales y la Ley N° 755 señala que cada generador de residuos especiales es responsable de su almacenamiento, recojo y disposición adecuada.

1.1.12 Análisis y discusión sobre los instrumentos de gestión de RAEE en la realidad Boliviana desde un enfoque crítico y desde la normativa vigente

Para realizar análisis crítico de los instrumentos de gestión de los residuos y aparatos electrónicos y eléctricos (RAEE) en Bolivia, no solamente se precisa realizar un desglose de la definición conceptual; sino, se necesita realizar un examen razonado de la Ley N° 755 de

gestión integral de residuos sólidos, considerando las limitaciones estructurales del país y de la región y la necesidad de fortalecer mecanismos como el enfoque preventivo y sostenibilidad, para eso debemos partir desde varios enfoques como:

a) Campañas de educación y sensibilización ambiental

La Ley N° 755 (2015), en sus arts. 9 y 10 estable como política de estado la educación, concientización y participación de la población en la Gestión Integral de Residuos; asimismo, determina como derecho de todas las personas recibir educación y capacitación para el ejercicio de su rol como actor de la gestión integral de residuos; es decir, el mencionado marco normativo señala la obligación del Estado de promover la educación ambiental y la participación social como herramientas para la gestión integral de residuos; en ese sentido, las campañas de educación y sensibilización ambiental constituyen un eje transversal dentro de la gestión de residuos orientadas a modificar patrones de consumo y disposición final de estos. Sin embargo, desde una perspectiva crítica, la aplicación de lo dispuesto en la mencionada norma en Bolivia, presenta debilidades significativas; la educación ambiental es escasa, más aún en la importancia de una gestión adecuada de los RAEE; es decir, la falta de campañas de sensibilización especializadas genera que la población, desconozca los riesgos de sustancias peligrosas, mantenga dispositivos eléctricos y electrónicos en sus hogares o disponga la disposición de residuos junto a desechos comunes; por lo tanto, aunque la Ley N° 755 reconozca la importancia de la educación ambiental, lo cual constituye un vacío operativo relevante.

En ese contexto, el Banco de Desarrollo de América Latina conjuntamente el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz en su investigación “Gestión Integral de Residuos y Aparatos Eléctricos y Electrónicos – Norma Legal Asociada” (2017), identificaron que respecto a la gestión de RAEE, desde un punto de vista socio cultural se deben generar propuestas de sensibilización y concientización de la población para reducir el consumo tecnológico y/o cambiarlos por patrones de consumo menos contaminantes, reducir el contrabando, promover hábitos ambientales orientados al reciclaje y al tratamiento diferenciado de estos residuos con participación de la población, señalando que desde el campo de las prácticas culturales de consumo tecnológico, la renovación constante de aparatos electrónicos y eléctricos se dinamiza por la falta de medidas que regulen el ingreso legal de las Tecnologías de Información y Comunicación bajo estándares estrictos de protección del medio ambiente; esto, además dificulta la designación de responsabilidades para todos y cada uno de los actores involucrados en la cadena de producción, consumo y desecho de éstos utensilios; manifestando también que, es común que se considere estos aparatos desde el punto de vista medioambiental solamente cuando finaliza su vida útil, creando automáticamente nuevas competencias para los municipios, sin reflexionar sobre la participación de los actores

que introducen, comercializan y usan ésta tecnología en el país. Destacan algunas experiencias locales junto a la recolección de residuos sólidos comunes (basura) lideradas por municipios urbanos de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz con apoyo técnico y financiero de organizaciones de cooperación y ONG.

Investigación que releva la importancia de impulsar políticas sociales de educación y cultura digital, que permitan el desarrollo de habilidades individuales y colectivas para apoyar el desarrollo humano, configurando un nuevo enfoque de gestión integral de aparatos y residuos tecnológicos.

b) Implementación de puntos de acopio y reciclaje

El art. 19 de la Ley N° 755 define la gestión operativa de residuos como un proceso integral que abarca almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final; de igual manera, el art. 27 asigna a los Gobiernos Autónomos Municipales la responsabilidad de implementar dichos sistemas; no obstante, en la práctica la infraestructura de la gestión de RAEE en Bolivia es limitada y desigual según el Banco Interamericano de Desarrollo en América Latina (BID 2020), existen una brecha importante en la formalización de sistemas de reciclaje electrónico predominando prácticas informales que implican riesgos ambientales y sanitarios; en Bolivia, esto se traduce en que existe una escasa disponibilidad de puntos de acopio especializados, tampoco se cuentan con centros de reciclaje con tecnología adecuada, predominando el reciclaje informal sin un control ambiental.

En ese sentido, realizando un análisis crítico, si bien la normativa Boliviana, establece responsabilidades no desarrolla mecanismos técnicos ni estándares específicos para RAEE; lo que, limita su efectividad; por lo que, se requiere regulación técnica específica a través de los Gobiernos Autónomos Municipales.

c) Alianzas estratégicas con universidades y el sector privado

El art. 7 de la Ley N° 755 determina que se entiende por Gestión Integral de Residuos al sistema conformado por procesos de planificación, desarrollo normativo, organización, sostenibilidad financiera, gestión operativa, ambiental, educación y desarrollo comunitario para la prevención, reducción, aprovechamiento y disposición final de residuos, en un marco de protección a la salud y el medio ambiente; es decir, establece un principio de responsabilidad compartida, identificando que todos los actores involucrados en el ciclo de vida de estos productos deben participar en la gestión de residuos; dicho principio se vincula con el enfoque de gobernanza ambiental colaborativa, que promueve la articulación, Estado, la población, las entidades académicas y sector privado (Aparcana 2017).

En ese mismo orden de ideas el art. 21 de la Ley N° 755 establece I. El Sistema

Educativo Plurinacional en el marco de sus Subsistemas de Educación Regular, Educación Alternativa y Especial, y Educación Superior de Formación Profesional, deberá incorporar a través de sus diferentes estructuras curriculares y programáticas, en el eje articulador de educación en convivencia con la Madre Tierra y Salud Comunitaria, la Gestión Integral de los Residuos; también dispone que, las instancias públicas o privadas, deberán incorporar estrategias o acciones educativas orientadas a promover la sensibilización y concientización individual y socio comunitario para la Gestión Integral de Residuos.

Sin embargo en Bolivia, estas alianzas aún son escasas y carecen de institucionalización; las universidades pese al potencial que tienen en el ámbito de la investigación y desarrollo tecnológico no están plenamente integradas en sistema de gestión de RAEES; asimismo, el sector privado presenta también una baja participación debido a la ausencia de obligaciones claras, también es atribuible a una debilidad normativa porque ni la Ley N° 755; ni las normas municipales, establecen ni desarrollan procesos vinculantes que obliguen a la cooperación inter seccional con universidades y otros limitando la eficacia de este enfoque.

Sin embargo, a ello, es evidente que la gestión de RAEES en Bolivia exige una respuesta interinstitucional compartida, que avance en un esquema de corresponsabilidad, pues si bien esta atribución recae en los Gobiernos Autónomos Municipales, el problema puede solucionarse con la creación de una red coordinada de actores públicos y privados, en los que se encuentran las universidades del país y el sector privado, desde esa base, las alianzas estratégicas deberían concebirse como instrumentos permanentes de cuidado ambiental y de actividades de responsabilidad social. En el caso de las Universidades no deberían significar simple espectadores si no participar activamente en el tema de investigación, incluso podrían en los predios de carreras como electrónica operar como espacios o laboratorios pilotos en la separación de componentes peligrosos que puedan contener los RAEES y que puedan ser utilizados para otros fines.

En conclusión, en Bolivia la Ley N° 755 exige que las Entidades Territoriales Autónomas, sean las que se encarguen de normar la gestión de residuos especiales considerando el almacenamiento, puntos de acopio o sitios autorizados, recolección y transporte de forma diferenciada; por lo que, las normas municipales deben también considerar las alianzas estratégicas adoptando un modelo compartido entre universidades, sector privado, Gobiernos Autónomos Municipales y operadores autorizados en el que las universidades aportarían investigación aplicada, capacitación y caracterización de flujos y educación ambiental el sector privado especialmente productores, importadores distribuidores y gestores deberían aportar con logística inversa y los Gobiernos Autónomos Municipales aportarían con responsabilidad en regulación asistencia técnica educación,

ciencia tecnología e investigación, autorización y regularización de operadores y ejecución de proyectos coordinados con el sector productivo.

d) Responsabilidad compartida y financiamiento sostenible

La Ley N° 755 en su art. 6. (PRINCIPIOS), señala la Gestión Integral de Residuos se desarrolla conforme a los principios de la Ley N° 300 de 15 de octubre de 2012, “Ley Marco de Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien”, y los siguientes principios: f) Responsabilidad Compartida. La Gestión Integral de Residuos es responsabilidad social, pública y privada; requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de todos sus actores. g) Sostenibilidad. La Gestión Integral de Residuos debe adaptarse a las condiciones locales con base en criterios técnicos, económicos, sociales y ambientales, para garantizar su continuidad, expansión y mejora permanente.

Bajo ese contexto normativo, la Gestión Integral de Residuos es responsabilidad social, pública y privada; requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de todos sus actores, entre los cuales también se encuentran los Gobiernos Autónomos Municipales, que debe prestar las condiciones económicas para poder realizar una gestión eficiente de los residuos de RAEES, situación que en muchos de los municipios es limitada debido al poco presupuesto asignado a los mismos.

En relación a los ecosistemas rurales, la incidencias de medidas se manifiestan a través de la prevención de la contaminación de suelos agrícolas y fuentes hídricas, que son fundamentales para la seguridad alimentaria y el equilibrio ecológico, y aunque la generación de RAEE se presenta más en áreas urbanas , su disposición inadecuada puede generar impactos directos en zonas rurales, especialmente a través de la contaminación de cuencas, y la degradación de suelos; estudios realizados en Bolivia evidencian que la contaminación ambiental derivada de una gestión deficiente de residuos afecta la calidad del agua , los sistemas productivos y el bienestar de las poblaciones del área rural (Nogales et al, 2023).

En ese contexto, para Giselda Romero Quiste en su monografía “Gestión adecuada de los residuos de aparatos celulares electrónicos y eléctricos (RAEE). estudio de caso en los ciudadanos de la ciudad de el alto, distrito 3” (2023), el fortalecimiento de centros de reciclaje y la implementación de sistemas de valoración de RAEE contribuirían a reducir la presión sobre los ecosistemas rurales, evitando que estos residuos lleguen espacios no controlados. Asimismo, la promoción de alianzas estratégicas con universidades y el sector privado permitirían mejorar la capacidad técnica y operativa para el tratamiento especializado de estos residuos favoreciendo una gestión más eficiente y sostenible.

e) Incidencia de las medidas en la protección de los ecosistemas urbanos y rurales y el derecho de la población a vivir en un ambiente sano

La implementación de medidas orientadas a la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), tales como campañas de educación ambiental, establecimientos de puntos de acopio, fortalecimiento de centros de reciclaje, promoción de alianzas estratégicas y aplicación de mecanismos de responsabilidad compartida, influye de manera directa, en la protección de los ecosistemas tanto urbanos como rurales en Bolivia esta incidencia se fundamenta en el marco constitucional y legal vigente que reconoce el derecho de toda persona a vivir en un ambiente sano protegido y equilibrado así como la obligación del Estado y la sociedad de garantizar su conservación (Constitución Política del Estado 2009).

En ese entendido, la Ley N° 755 de Gestión integral de residuos (2015), establece que la gestión de residuos debe realizarse bajo los principios de prevención minimización, aprovechamiento y disposición final ambientalmente adecuada con el fin de evitar riesgos a la salud humana y la contaminación de los componentes ambientales; bajo ese enfoque la correcta eliminación de los RAE constituye un instrumento normativo importante para la protección del medio ambiente considerando que estos residuos contienen sustancias peligrosas que pueden generar impactos negativos sobre el suelo, agua y aire.

Respecto a los ecosistemas urbanos, la incorrecta gestión de los RAEE y la disposición de estos residuos en botaderos municipales genera procesos de contaminación progresiva, especialmente por la liberación de metales pesados como plomo, cadmio y mercurio los cuales se filtran al suelo y alcanzan fuentes de agua subterráneas (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, MMAyA 2018).

En tal sentido, la implementación de puntos de acopio diferenciado y sistemas de recolección selectiva permitirían reducir significativamente la dispersión de estos contaminantes, contribuyendo a la calidad ambiental urbana y la disminución de riesgos para la salud de la población.

1.1.13 Análisis de las normas vinculadas en la gestión de residuos electrónicos y eléctrico (RAEE) entre Bolivia, Ecuador, Chile y Colombia)

Considerando que la gestión de residuos de aparatos electrónicos y eléctricos es distinto en cada país; es por eso, que se realizará una comparación entre la normativa vigente entre distintos países de la región, esto permitirá identificar los avances de cada una de las regulaciones que resultan relevantes y sus marcos normativos; en ese sentido, se analizara la regulación existente en Bolivia el Ecuador Chile y Colombia con el efectivo objetivo de contar cómo información específica sobre lo que se propone en el presente trabajo.

En Bolivia la gestión de residuos se encuentra establecida y regulada por la Ley N° 755 de Gestión Integral de Residuos (2015), la cual establece principios responsabilidades y competencias para el manejo adecuado de los residuos sólidos. No obstante es importante dejar claramente señalado que la norma no regula de manera específica los residuos de aparatos eléctricos ni electrónicos y como ya se manifestó estos estarían catalogados como residuos especiales; cuya gestión diferenciada está dispuesta en el art. 35 de la mencionada Ley, estableciendo la misma que este tipo de basura eléctrica y eléctrica debe ser objeto de un almacenamiento especial en puntos de acopio o sitios autorizados así como de recolección y un transporte diferenciado, priorizando también su aprovechamiento mediante la separación de los elementos peligrosos que podrían contener de igual manera se establece que los generadores domiciliarios deben entregar este tipo de residuos a sistemas de recolección diferenciada o puntos de acopio autorizados además de coadyuvar en campañas de recolección.

Si bien esta norma constituye una base importante su alcance es limitado en relación a los RAEE ya que no desarrolla de manera específica las etapas de su gestión ni delimita con precisión la responsabilidad de los distintos actores involucrados tales como productores distribuidores y comercializadores.

A diferencia del Estado boliviano, por ejemplo en Ecuador la gestión de residuos electrónicos ha sido regulada de manera específica mediante el Acuerdo Ministerial N° MAATE-2022-067 (2022) Instructivo para la aplicación de la responsabilidad extendida en la gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) de origen doméstico; norma que tiene como objeto en su art. 1 establecer los requisitos, procedimientos y especificaciones administrativas y técnicas para la aplicación de la responsabilidad extendida del productor (REP), aplicado a los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) de origen doméstico. Esto abarca la gestión ambientalmente adecuada cuando los aparatos eléctricos y electrónicos se han convertido en residuos o desechos especiales, que se denominarán residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) de origen doméstico.

Establece la obligación de implementar sistemas de recolección diferenciada, así como mecanismos de tratamiento como el reciclaje y disposición final ambientalmente adecuada; De igual forma, reconoce la participación de los gobiernos autónomos descentralizados a quienes se atribuye la responsabilidad de emitir normativa local y de implementar planes y programas así como proyectos para la gestión integral de los RAEE, dando modelo en el que se advierte un avance significativo respecto al caso boliviano al incorporar una regulación específica para este tipo de residuos y establecer obligaciones claras para los distintos actores.

Similar situación ocurre en Chile país qué cuenta con la Ley N° 20.920 (2016); que establece el marco normativo para la gestión de residuos, disponiendo la responsabilidad extendida del productor y el fomento a actividades como el reciclaje; esta Ley en su art. 1 señala que su objeto es disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización, a través de la instauración de la responsabilidad extendida del productor y otros instrumentos de gestión de residuos, con el fin de proteger la salud de las personas y el medio ambiente; y en su art. 9 dispone que la responsabilidad extendida del productor corresponde a un régimen especial de gestión de residuos, conforme al cual los productores de productos prioritarios son responsables de la organización y financiamiento de la gestión de los residuos de los productos prioritarios que comercialicen en el país. Asimismo, en su art. 10 reconoce a los aparatos electrónicos y eléctricos cómo productos prioritarios lo que implica que su gestión debe realizarse con metas específicas de recolección y valoración establecidas mediante normativa complementaria.

Esta norma evidencia que en Chile existe un sistema estructurado en el que el productor asume un rol importante en la gestión de residuos, promoviendo un modelo basado en la economía circular y la responsabilidad.

En Colombia, ocurre una situación similar la gestión de residuos electrónicos se encuentra regulada específicamente por la Ley N° 1072 (2013), cuyo objeto tienen establecer los lineamientos para la política pública de gestión integral de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) generados; reconociendo también que los RAEE son residuos de manejo diferenciado que deben gestionarse de acuerdo con las directrices que para el efecto establezca el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de ese país.

La mencionada norma en su art. 2 señala que su ámbito de aplicación comprende a todas las personas que produzcan, importen comercializa dicen o consuman aparatos eléctricos y electrónicos, así como, a quienes gestionen los residuos derivados de estos de manera concordante en su art.3 consagra el principio de responsabilidad extendida del productor definiéndolo como el deber que tiene el productor qué responder los impactos ambientales generados por sus productos a lo largo de su ciclo de vida; en ese contexto, también el art. 6 determina la obligación de implementar sistemas de recolección y gestión ambientalmente segura de los residuos electrónicos.

Igualmente, la normativa Colombiana dispone la creación de infraestructuras adecuadas para la recolección, reciclaje y tratamiento de los RAEE es más prohíbe su disposición en rellenos sanitarios comunes, evidenciando un enfoque preventivo y de protección ambiental incluso más riguroso.

En conclusión realizando un análisis comparado de las normativas de Bolivia,

Ecuador, Chile y Colombia se puede evidenciar que si bien el ordenamiento jurídico boliviano reconoce la necesidad de una gestión diferenciada de los residuos especiales a través de su Ley N° 755 carece de una regulación específica para los residuos de aparatos electrónicos y eléctricos en contraste países como Ecuador Chile y Colombia desarrollaron marcos normativos específicos y especializados que incorporan acápites como el principio de responsabilidad extendida del productor, estableciendo obligaciones concisas y claras para los distintos actores involucrados; asimismo, regulan de manera detallada las etapas de gestión de los RAE incluyendo su recolección transporte tratamiento y disposición final.

1.2 Marco conceptual

1.2.1 1.2.1. Definición de Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

Los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), también conocidos como desechos electrónicos, se definen como aquellos dispositivos que han llegado al final de su vida útil y que requieren ser desechados. Estos residuos incluyen una amplia gama de productos como computadoras, teléfonos móviles, electrodomésticos, televisores, impresoras y juguetes electrónicos. De acuerdo con el Global E-Waste Monitor 2020, los RAEE constituyen uno de los flujos de residuos de mayor crecimiento a nivel mundial, y su gestión inadecuada puede tener graves consecuencias para el medio ambiente y la salud humana, debido a la presencia de componentes tóxicos.

Entre las principales características de los RAEE destacan:

- Contienen materiales peligrosos como plomo, mercurio y cadmio, que pueden contaminar el aire, el agua y el suelo.
- Poseen valiosos materiales reciclables, como cobre, plata, oro y plástico, cuya recuperación puede contribuir a reducir la explotación de recursos naturales.
- La obsolescencia programada ha incrementado la generación de estos residuos en las últimas décadas.

1.2.2 Clasificación de residuos electrónicos

a) Según su origen

Camacho y Escobar Ocampo en su investigación científica “Metodología para la identificación y clasificación de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en Colombia” (2019) explican que en Colombia la clasificación de los residuos de aparatos electrónicos y eléctricos RAEE según su origen se estructura a partir de la procedencia y el uso de los dispositivos consumo; masivo doméstico e industrial o profesional esta clasificación

permite definir si el residuo será gestionado mediante sistemas individuales o colectivos para productos de consumo o mediante esquemas de empresa a empresa en el caso de equipos industriales y en el marco del principio de responsabilidad extendida del productor este enfoque es clave para asegurar la gratuidad en la gestión de residuos domésticos y la trazabilidad de residuos de uso profesional.

Shanti quinto en su artículo científico “Explorando la crisis de los residuos electrónicos: Estrategias para el reciclaje sostenible y la integración de la economía circular” (2025), refiere que en contra de la creencia popular no toda chatarra electrónica proviene de maquinaria pesada una porción importante se origina en dispositivos electrónicos de consumo corto ciclo de vida teléfonos móviles pequeños electrodomésticos equipos de cómputo personales etcétera cuyos rápido reemplazo constituyen significativamente el flujo de RAEE.

b) Según su peligrosidad

La UNESCO (2010) señala que los residuos de aparatos electrónicos RAEE presentan un alto nivel de peligrosidad debido a su contenido de sustancias tóxicas como plomo, mercurio, cadmio, cromo, hexavalentes y retardantes de llama bromados. Este compuesto representa un riesgo directo para la salud humana y el medio ambiente si no se gestionan adecuadamente. La manipulación informal o su disposición en rellenos sanitarios sin controles ambientales adecuados puede provocar la liberación de estos elementos contaminando el suelo, el agua y el aire. Por ello la UNESCO resalta la necesidad de implementar regularizaciones específicas y sistemas de gestión diferenciada que permita un tratamiento seguro y controlado de estos residuos considerando su potencial impacto y la urgencia de adoptar enfoques de manejo integral.

c) Según su potencial de valorización

Beltrán Montero y Quintana Martínez (2003) explican que los residuos sólidos, incluidos los residuos de aparatos electrónicos y eléctricos RAEE pueden clasificarse según su peligrosidad en residuos peligrosos y no peligrosos, conforme a los criterios establecidos en normativas ambientales adaptadas a la sociedad Peruana de Derecho Ambiental. En esta clasificación los RAEE se reconocen como una categoría diferenciada dentro de los residuos no municipales, que pueden contener tanto fracciones peligrosas -como metales pesados o sustancias químicas tóxicas- como fracciones no peligrosas esta distinción resulta fundamental para definir su tratamiento ya que los RAEE peligrosos requieren un manejo especializado que garantice la protección de la salud humana y del entorno frente a posibles efectos contaminantes.

1.2.3 Cadenas de valor de los RAEE

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) en su investigación titulada “Estimación del empleo verde en Argentina” (2019), sobre las cadenas de valor de los RAEE refiere:

a) Recolección

En Argentina la recolección de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE se realiza a través de distintos canales, que dependen del tipo de generador y su localización.

Entre el 50% y 60% de los RAEE permanece almacenado en hogares e instituciones por la falta de información y puntos de entrega adecuados. Los municipios con mayor infraestructura cuentan con puntos verdes fijos o móviles y organizan campañas periódicas de recolección. En zonas menos cubiertas, la recolección recae sobre recicladores informales, muchas veces organizados en cooperativas quienes también recuperan estos residuos directamente desde la calle, basurales o mediante donaciones. Los generadores institucionales recurren a gestores formales de RAE quienes ofrecen servicios de recolección desmontaje y valorización de materiales.

b) Clasificación

La clasificación de los RAEE ocurre tras su recolección y se orienta a distinguir entre partes que pueden ser utilizadas funcionalmente y aquellas destinadas a la recuperación de materiales.

Este proceso es realizado tanto por empresas gestoras como por cooperativas de recicladores. La recuperación funcional se enfoca principalmente en equipos informáticos los cuales pueden ser reacondicionados y devueltos al circuito de consumo prolongando su vida útil este segmento tiene un impacto social positivo, al reducir la brecha digital entre donaciones escuelas u otras instituciones. En paralelo, la clasificación de materiales permite separar plásticos metales y componentes electrónicos para su tratamiento posterior.

c) Tratamiento y reciclaje

El tratamiento incluye etapas como descontaminación, desensamblado y triturado. En el circuito formal, estos procesos se realizan siguiendo normas de seguridad ambiental, y muchas veces con tecnología mecánica que permite recuperar materiales como hierro, aluminio, cobre y plásticos. En el sector informal, en cambio, la recuperación suele ser manual y sin medidas de seguridad adecuadas, lo que representa un riesgo para los trabajadores y el entorno. Los materiales recuperados, especialmente metales y plaquetas, se comercializan localmente o se exportan a empresas especializadas en refinado de metales en países como

Bélgica, Japón y Alemania.

d) Comercialización de componentes recuperados

Los componentes y materiales extraídos de los RAEE se comercializan en el mercado local o internacional. Las chatarras metálicas son vendidas a fundiciones locales, mientras que plásticos industriales también tienen demanda en el mercado interno y en algunos casos se exporta los componentes de mayor valor como plaquetas electrónicas, baterías y circuitos impresos, son consolidados y exportados a compañías globales especializadas en recuperación de metales preciosos.

1.2.4 Política pública ambiental (Definición y elementos)

Para la Empresa LEANpio (2025), la política ambiental es la regulación que parte desde los organismos públicos como manera de proteger el medioambiente. A la política ambiental se unen las organizaciones económicas y la sociedad con el fin de asumir los principios naturales e impulsar el desarrollo sostenible. Dada su responsabilidad en la producción de bienes, la declaración de intenciones forma parte de la política ambiental en la empresa.

Vásquez Sánchez en su investigación científica “Políticas públicas ambientales. Una reflexión” (2013) señala que, la elaboración de las políticas públicas y su planificación ha sido poco estudiada si se le compara con otros procesos sociopolíticos; su desarrollo teórico ha sido escaso, ya que se ha estudiado más la política, la formación, estructura y funcionamiento del sistema político, sus partidos, el proceso electoral, la cultura política, la institucionalidad y la toma de decisiones, que las políticas y su elaboración (Aguilar, 1992). La política puede significar la realización de una acción específica ante una situación social deseada, por ejemplo, en materia ambiental, sin embargo, el diseño y desarrollo de políticas obedece a las correlaciones de poder de los diversos actores sociales, y en el dilema de realizar planificación intelectual por objetivos, tecnocrática o política con interacción social y participación ciudadana. Las políticas públicas, por lo tanto, se reconocen como un proceso de aprendizaje colectivo para aumentar la capacidad de resolver problemas, influyendo de manera decisoria en la formulación y legitimación de la agenda pública a través de un proceso de interlocución y comunicación democrática entre sociedad y gobierno. (Aguilar, 1992, 1993).

Idea que es concordante con lo que identificó como política pública ambiental el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia (2020) señalando que es un lineamiento o directriz que se toma frente a la planeación, protección, prevención y control de los recursos naturales como resultado de intereses, decisiones, acciones, acuerdos e instrumentos político económico y social, adelantados por el Gobierno Nacional con la

finalidad de prevenir o solucionar las necesidades y problemáticas ambientales del país para ser implementadas a nivel nacional, territorial y sectorial, propendiendo por la sostenibilidad ambiental.

En la construcción de políticas públicas ambientales existen varias etapas que van desde la i) Planeación, ii) Diagnóstico, iii) Formulación y Adopción, iv) Promoción y Difusión, v) Implementación y Seguimiento hasta la vi) Evaluación. Por ser un país democrático, son de carácter participativo e incluyente en las etapas de formulación e implementación.

a) Enfoque preventivo y precautorio

Silva Hernández en su artículo científico denominado "Principio de prevención y precautorio en materia ambiental" (2019) manifiesta respecto a estos dos principios lo siguiente:

b) Principio preventivo

Con base a la Declaración de Río, se dispone la prevención como un principio en materia ambiental, este principio lo anuncia como proceso de efectuar una evaluación de impacto ambiental, como instrumento nacional respecto a toda actividad que posiblemente produzca un impacto desfavorable, dañino e irreparable en el medio ambiente y la cual esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente (Declaración de Río, Principio 17).

Como bien lo señala existen mecanismos o procedimientos que alinean la forma de actuación por parte del Estado, ejemplo de ello es la evaluación de impacto ambiental; informe, evaluación, estos mecanismos o procedimientos deben responder en sentido estricto a diagnosticar, que no haya en ningún grado algún tipo de impacto que resulte perjudicial al medio ambiente y al ser humano; para que eso no suceda ese mismo principio faculta al Estado a través de sus autoridades y representantes a atender de forma decisiva la autorización para dicho acto, advirtiendo que no haya impacto desfavorable, dañino e irreparable.

c) Principio precautorio

Francisca Silva Hernand en su investigación titulada "Principio de Prevención y Precautorio en materia ambiental" (2019) señala que en materia ambiental la precaución es señalada como principio de la política ambiental que reclama la cautela en caso de conocimiento incompleto o parcial de las consecuencias ambientales asociadas a cierta actividad o producto este principio refiere a casos de "actividad" o "producto" el primero como acción y el segundo como consecuencia ambiental, ambos visto desde un aspecto negativo y de daño; con base en ello se debe estar cauto desde el momento que se desconoce o tiene un conocimiento escaso de la afectación, ya que este principio se centra en la protección de

los espacios naturales o especies silvestres.

La Fundación Solón en su artículo científico “Los principios de prevención y precautorio” (2020) manifiesta que el principio de precaución o precautorio busca evitar daños graves o irreversibles a partir de la posibilidad de impactos ambientales. Este principio manda actuar con cautela aun en los casos en los que no existe suficiente información. La Declaración de Río, señala: *“cuando haya peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente”* (Principio 15).

Lo que distingue al principio precautorio en el marco del derecho ambiental, es que la certeza y la previsibilidad deja de ser un requisito fundamental. No es necesario contar con evidencia científica para implementar medidas preventivas y correctivas frente a un posible daño. La defensa del medio ambiente ya no se basa en la prueba de la afectación, sino en la posibilidad de la alteración negativa.

1.2.5 Gestión integral de residuos electrónicos

Di Santo, Martínez y Rodríguez en el documento titulado “Manual Gestión integral de RAEE Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, una fuente de trabajo decente para avanzar hacia la economía circular” publicado por la Organización Internacional del Trabajo, señalaron respecto a la gestión integral de residuos electrónicos lo siguiente:

a) Modelos de gestión integral

El modelo de gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE se basa en un enfoque sistémico que contempla todas las etapas del ciclo de vida del residuo, desde su generación hasta su disposición final, priorizando su valorización.

Este modelo promueve la planificación y ejecución coordinada de diversas acciones de carácter regulatorio, operativo, financiero, administrativo, educativo de monitoreo y evaluación con el fin de y social de los residuos.

Una gestión integral tiene como primer propósito prevenir la generación de residuos, a través de esquemas que prioricen la reducción de la peligrosidad, el fomento de la reutilización y el reciclaje. Además, busca aprovechar los recursos valiosos que contienen los RAEE, evitando su desecho y facilitando su reintroducción en procesos productivos. Por ejemplo, la recuperación de metales como cobre, aluminio u oro puede evitar en emisiones significativas de carbono y otros daños ambientales derivados de la extracción de materias primas vírgenes.

Este modelo requiere de la participación de múltiples actores: fabricantes,

consumidores, gestores de residuos, organismos del Estado, gobiernos locales, cámaras empresariales, sindicatos ONGs y el sector académico. Cada uno cumple un rol de fundamental en las distintas etapas de la cadena de valor: separación en origen, recolección diferenciada, transporte y almacenamiento clasificación y selección reutilización y tratamiento (desensamblada descontaminación, recuperación de materiales y disposición final o exportación).

b) Instrumentos técnicos y jurídicos para su implementación

La disponibilidad de datos y estadísticas es fundamental a la hora de diseñar y poner en marcha una estrategia de gestión de RAEE. La gestión integral requiere políticas públicas y el desarrollo de instrumentos normativos que regulen todo lo concerniente a los RAEE, que establezcan los procedimientos y requisitos del sistema: procesos de educación ambiental, capacitación y difusión de la problemática asociada a los RAEE, planes de monitoreo y control, e incentivos económicos y financieros, entre otros. La participación de los distintos actores del sector es esencial para que un sistema de este tipo sea exitoso, desde fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos hasta gestores de residuos, pasando por consumidores, el Estado, las administraciones locales, las cámaras empresariales, los sindicatos, las instituciones públicas y privadas, las organizaciones de la sociedad civil y el sector académico.

1.2.6 Generación de residuos electrónicos en Bolivia

En Bolivia, la generación de residuos electrónicos ha mostrado un notable incremento durante los últimos años, impulsado por el crecimiento económico, el acceso masivo a nuevas tecnologías y la alta tasa de renovación de dispositivos electrónicos. Según el Informe Regional de Residuos Electrónicos en América Latina (2022), Bolivia genera aproximadamente 2,3 kg de residuos electrónicos por habitante al año, cifra que, aunque menor que en países vecinos como Chile y Brasil, representa una problemática creciente debido a la falta de infraestructura y políticas específicas para su adecuada gestión.

La mayoría de los residuos electrónicos en el país provienen de:

- Dispositivos móviles y computadoras personales, cuya vida útil promedio se ha reducido debido a la rápida evolución tecnológica.
- Electrodomésticos pequeños, como tostadoras y microondas, que son frecuentemente reemplazados en lugar de ser reparados.
- Equipos de telecomunicaciones y entretenimiento, como televisores y radios, desplazados por dispositivos más avanzados.

La gestión de estos residuos enfrenta múltiples desafíos, entre ellos la falta de

normativas claras, la escasa concienciación ciudadana y la ausencia de operadores de reciclaje especializados a nivel nacional.

1.2.7 Operadores de residuos electrónicos en Bolivia

En Bolivia, la gestión de residuos electrónicos aún se encuentra en una **fase inicial de desarrollo**, con escasos operadores especializados que se dediquen a la recolección, tratamiento y reciclaje de estos desechos. Actualmente, la mayoría de los residuos electrónicos son manejados por:

- **Municipios y empresas de limpieza urbana**, que carecen de la infraestructura adecuada para el tratamiento de residuos electrónicos y los mezclan con desechos comunes.
- **Iniciativas privadas y ONG's**, que han comenzado a implementar programas de educación y reciclaje de RAEE en algunas ciudades del país, como La Paz, Cochabamba y Santa Cruz.
- **Pequeñas empresas recicladoras informales**, que recuperan materiales valiosos de forma artesanal, pero sin medidas de seguridad adecuadas, lo que representa riesgos ambientales y de salud.

Entre otras iniciativas en Bolivia, se crearon empresas particulares que se encargan de la recolección y gestión de los desechos eléctricos y electrónicos, entre las cuales podemos identificar por ejemplo a:

RAEE Recicla: Que es una empresa que recolecta y clasifica los residuos electrónicos para enviarlos a su destino final.

REEcicla: Empresa que se encarga de la recolección y gestión de los RAEE.

Bolrec: Empresa que se encarga de la recolección y traslado de los RAEE a su planta en Warnes- Santa Cruz.

Pese a lo cual, el país necesita políticas públicas claras para un sistema de recolección diferenciada, y centros de tratamiento especializados para enfrentar esta problemática de manera efectiva.

1.2.8 Impactos socioambientales de los RAEE

Rojas Rivera, en su Monografía titulada "Estudio del impacto ambiental de los RAEES generados por las empresas del sector de las telecomunicaciones y diseño de un plan de gestión"(2023) revisando otras investigaciones ligadas con el tema manifestó que en los últimos veinte años la humanidad ha venido experimentado un éxtasis de tecnología, disfrutando de múltiples aparatos tecnológicos los cuales han facilitado el diario vivir del ser

humano, pero esta acción ha desencadenado una gran problemática ambiental a nivel mundial, debido al crecimiento exponencial de los RAEE (residuos eléctricos y electrónicos) y con ello su inadecuada disposición y gestión, con este abre bocas a continuación se hará un recorrido desde lo macro a lo micro del problema de los RAEE principalmente en el sector de las telecomunicaciones es nuestro planeta tierra .

Los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) contienen productos y piezas que funcionan con una fuente de alimentación eléctrica o una batería. Una vez es desechado por su propietario el AEE se convierte en un RAEE o residuo electrónico que contiene materiales valiosos como peligrosos" (Wagner, y otros, 2021).

El mismo estudio realizando una evaluación del manejo de RAEES en Latinoamérica señala que a nivel de América Latina Según el informe (Monitoreo Regional de los Residuos Electrónicos para América Latina- Regional E-Waste Monitor for Latin America), los residuos electrónicos son una de las corrientes de residuos de más rápido crecimiento. A nivel mundial sólo el 17 % se recoge y se recicla oficialmente, lo que supone un desperdicio de materiales valiosos y provoca daños al medio ambiente. El monitoreo mundial de los residuos electrónicos destacó que, en 2019, se generó una cifra récord de 53,7 millones de toneladas métricas de residuos electrónicos, un incremento del 21% desde 2014. Este aumento está relacionado con el creciente número de personas que utilizan aparatos AEE en todo el mundo, así como con el constante desarrollo tecnológico. Según este informe, solo el 17 % se recoge y recicla de manera ambientalmente racional. La mayoría de los residuos electrónicos que no se reciclan ni se eliminan de una manera ambientalmente adecuada suelen acabar en vertederos, mezclados con otros flujos de residuos. (Wagner, y otros, 2021).

a) Riesgos a la Salud Pública

Quiroga Nora María en su artículo científico "Inadecuada gestión de residuos tecnológicos y su impacto en la salud pública" (2016), realiza una explicación de cómo los componentes de los RAEE afectan la salud de los seres humanos señalando que resulta imposible pensar nuestra vida actual sin el auxilio de computadoras, DVD, teléfonos móviles, televisores o aparatos de audio. Si bien han contribuido a nuestro desarrollo, tienen un ciclo de vida útil corto y rápidamente se transforman en residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Estos comúnmente llamados "chatarra electrónica" tienen como destino final, es la disposición en rellenos sanitarios o basurales.

Asimismo, la precitada investigación sobre la composición de los desechos de los RAEE refiere que los mismos contienen, entre otros contaminantes, metales pesados como cadmio, plomo y níquel, además de mercurio y plásticos. Durante su vida útil, estos componentes son inofensivos, ya que están contenidos en placas, circuitos, conectores o

cables, pero al ser desechados liberan tóxicos al suelo y a las fuentes de aguas subterráneas. Se suma su carácter no biodegradable, que posibilita que estos desechos persistan y atenten contra el ambiente y la salud de los seres vivos.

Si bien esta estadística no especifica el peso que tienen los RAEE en la contaminación mundial, considerando su producción, peligrosidad, estabilidad de los desechos, la falta de legislación y control de los mismos, podemos inferir que son responsables de una alta morbimortalidad.

Entre los componentes de los elementos eléctricos y electrónicos, se encuentran sustancias y materiales tóxicos, como los metales pesados (plomo, cadmio, mercurio, entre otros), los bifenilos policlorados, éteres bifenílicos polibromados y otros materiales que, al incinerarse en condiciones inadecuadas, son precursores de dioxinas y los furanos. Cada metal y cada elemento químico contaminante tienen un mecanismo de acción y un lugar de acumulación preferido.

El plomo, genera múltiples afecciones en sistema nervioso, medula ósea y trastornos renales. A su vez, puede simular otras enfermedades dificultando el diagnóstico. Entre ella cabe citar la esclerosis múltiple, con signosintomatología como parestesias, paresia y fatiga. Recientemente se lo pudo asociar con la generación de conductas antisociales, retraso mental y pérdida de habilidades cognitivas.

El cromo hexavalente ha sido determinado por la OMS, el Department of Health and Human Services (DHHS) y la Environmental Protection Agency de Estados Unidos como carcinogénico en seres humanos.

El Arsénico causa daño mitocondrial directo, siendo tóxico para los organismos acuáticos y carcinógenico para seres humanos.

El Selenio puede afectar al tracto respiratorio, al tracto gastrointestinal y la piel, dando lugar a náuseas, vómitos, tos crónica, ictericia, pérdida de uñas, aliento aliáceo y alteraciones dentales. (1)

Los bifenilos policlorados (PCB) poseen magníficas propiedades dieléctricas y de longevidad, no son inflamables y son resistentes a la degradación térmica y química. Tienen 12 congéneres a los que se les ha asignado factores de equivalencia de toxicidad a los de la dioxina.

A los dispositivos electrónicos se le agregan distintos compuestos químicos, con el propósito de hacerlos resistentes al fuego. Estos también aportan al ambiente elementos altamente acumulativos y con capacidad de interferir en el desarrollo normal del sistema nervioso de los animales. Existe la sospecha de que varios de estos: éteres de

polibromodifenilos (PBDEs), tetrabromobisfenol–A (TBBPA) y el fosfato de trifenilo (TPP) son disruptores endócrinos, pudiendo interferir con el crecimiento y el desarrollo sexual.

Respecto de las dioxinas, se ha determinado que la 2,3,7, 8-DDTC Dibenzo-*p*-dioxina policlorada (DDPCs) produce dermatitis crónica, pudiendo ser carcinogénica en seres humanos. Este compuesto se ha encontrado en por lo menos 91 de los 1,467 sitios de la Lista de Prioridades Nacionales identificados por la Agencia de Protección Medioambiental de EEUU (EPA). La exposición a los Dibenzofuranos policlorados (DFPCs) produjo irritación de la piel y los ojos, incluso acné severo, oscurecimiento de la piel, e hinchazón de los párpados con supuración de los ojos. La intoxicación con estos, también produjo vómitos y diarrea, anemia, propensión al desarrollo de infecciones respiratorias, somnolencia, afecciones diversas del sistema nervioso y hepatitis leves. En los hijos nacidos de mujeres expuestas a los DFPCs se observó irritación a la piel y trastornos del aprendizaje.

Como regla general, la exposición a largo plazo a metales pesados puede producir daño renal progresivo, e incluso insuficiencia renal terminal.

Para atender esta problemática, surge una rama de la ciencia denominada “salud ambiental”, que atiende a los problemas derivados del desarrollo no sustentable. Esta disciplina estudia los factores ambientales que podrían incidir en la salud, promoviendo la prevención de las enfermedades y creación de ambientes saludables. Una de las subespecialidades dentro de la disciplina es la toxicología ambiental, que estudia los daños causados al organismo por la exposición a los tóxicos que se encuentran en el medio ambiente. Su objetivo principal es evaluar los impactos que producen en la salud pública la exposición de la población a los tóxicos ambientales presentes en un sitio contaminado. Es conveniente recalcar que se estudian los efectos sobre los humanos, teniendo en cuenta el tiempo de exposición, su carácter tóxico y teratogénico, entre otras variables.

Gráfico 1.

Daños en la salud por exposición a sustancias presentes en los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

Nota: (González Ávila, 2012).

Concluyendo la investigación que, el manejo inadecuado de los RAEE vislumbra la falta de compromiso actual para con la salud de las generaciones futuras, impidiendo un desarrollo sustentable y dejando liberados al azar tóxicos no degradables.

b) Contaminación del suelo aire y agua

Mentore Vaccari en su artículo científico “Tratamiento de RAEE en países en desarrollo: contaminación ambiental y consecuencias para la salud: una visión general” (2019) señala que varios estudios informan sobre la contaminación del suelo, el aire y el agua por metales pesados y contaminantes orgánicos en las áreas de trabajo informales y sus alrededores. La contaminación tanto del agua como de los sedimentos está documentada en ríos cercanos a áreas informales de reciclaje de RAEE, como Guiyu, en China. Se detectaron

concentraciones de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) de hasta 1231 mg/kg en el suelo de Wenling, una ciudad emergente de reciclaje de desechos electrónicos en China. En el polvo de los talleres de la India, se informó que las concentraciones de plomo oscilaban entre 2360 y 10 900 mg/kg: dichos niveles eran aproximadamente de 5 a 20 veces más altos que los de fondo. La presencia de estos contaminantes en el medio ambiente conlleva un riesgo potencial para la salud humana de la población expuesta. Tanto los residentes como los trabajadores pueden ingerir dichos contaminantes de forma directa o indirecta. Yu et al. señalaron recientemente el papel del reciclaje informal de RAEE en la liberación de metales pesados al medio ambiente. En su trabajo, los autores consideraron el área de un antiguo taller en el sur de China y compararon la concentración de metales pesados en muestras de polvo, tierra, vegetales y arroz con los valores detectados cuando se realizaba el reciclaje informal de RAEE. Encontraron que los niveles de metales pesados en las muestras de polvo eran inferiores a los informados cuando los RAEE se trataban informalmente en esa área; sin embargo, las concentraciones de los mismos contaminantes en el suelo, los vegetales y el arroz seguían siendo altas. Esta condición hizo que la exposición a través del consumo de cultivos fuera un contribuyente relevante al riesgo para la salud en esta área. Zeng et al. describieron extensamente los efectos sobre la salud de los metales pesados en un área de reciclaje de desechos electrónicos, señalando que pueden ocurrir lesiones importantes a diversos organismos, así como daño genético, en los niños.

Los suelos pueden contaminarse debido a la acumulación de metales pesados, particularmente aquellos resultantes de la disposición/tratamiento de desechos metálicos y especialmente debido al uso de aguas residuales, lo que conduce a cambios en algunas características fisicoquímicas del suelo y la absorción de metales pesados por los cultivos alimentarios. Además, la deposición atmosférica y un aumento en los carbonos orgánicos del suelo debido a las actividades industriales pueden afectar la disponibilidad de metales pesados. Estudios previos demuestran los problemas de salud relacionados con el consumo de plantas cultivadas en suelos irrigados con aguas residuales contaminados con metales pesados, particularmente en China e India. Una evaluación exhaustiva de la contaminación de los suelos y el polvo se considera crucial para la evaluación de riesgos para la salud humana, lo que permite una mejor comprensión de los parámetros de exposición.

El tratamiento informal de RAEE puede incluir diferentes procesos y tecnologías. El tratamiento mecánico es la tecnología de reciclaje más utilizada y abarca diversas actividades, desde la clasificación manual, el desmontaje para su reutilización, el desmantelamiento, la trituración, el tamizado, el cribado y procesos similares.

La práctica de la quema a cielo abierto de desechos electrónicos es una solución tecnológica rápida y rudimentaria que se lleva a cabo principalmente con dos propósitos: ya

sea para eliminar plásticos y aislar metales (p. ej., quema de cables, ensambles de metal plástico, PCB, etc.) o para reducir el volumen de materiales no deseados. La quema a cielo abierto causa daños brutales al medio ambiente, a los trabajadores y a los residentes locales por inhalación, exposición dérmica e ingesta oral.

Los procesos de lixiviación forman parte del tratamiento final de los residuos electrónicos y se orientan casi exclusivamente a la recuperación de cobre y oro. Dado que su eficiencia depende de la superficie específica de las partículas, varias etapas de pretratamiento para reducir la proporción de plásticos, como el tratamiento mecánico (reducción de tamaño, tamizado, clasificación, etc.) y la combustión, son prerrequisitos para el proceso de lixiviación. El material de entrada para los procesos de lixiviación comprende diversos tipos de PCB, conectores de oro y otros componentes electrónicos con altas concentraciones de cobre y oro.

c) Impactos en trabajadores informales y recicladores

Mentore Vaccari en su artículo científico “Tratamiento de RAEE en países en desarrollo: contaminación ambiental y consecuencias para la salud: una visión general” (2019) refirió que en el sector informal, la cadena de procesamiento de RAEE aún busca la recuperación de componentes valiosos, pero el procesamiento mecánico en el tratamiento formal se sustituye por el desmontaje manual, mientras que la etapa de refinación se realiza mediante incineración a cielo abierto o lixiviación ácida incontrolada. La deficiente supervisión del proceso, así como la ausencia de equipo de protección personal, contribuyen tanto a la grave contaminación del entorno donde se llevan a cabo estas prácticas como al riesgo para la salud de los trabajadores y las personas que viven en los alrededores de los centros de trabajo informales.

Wolfensberger Maya en su estudio titulado “Manejo de residuos electrónicos a través del sector informal en Santiago de Chile” (2009), refiere que el sector informal se constituye de una amplia gama de actores: Intermediarios, reacondicionadores, RIMR, o PYMES operando sin autorización. Entre ellos, los RIMR pueden ser considerados como el grupo con mayor riesgo de sufrir impactos negativos a largo plazo. Los aspectos sociales, medioambientales y económicos del reciclaje informal de RAEE realizados por los RIMR se ilustran detalladamente en este capítulo. 4.1.1 Aspectos sociales Los RIMR conforman un grupo altamente heterogéneo. Entre ellos hay personas con un nivel de conocimiento escolar y profesional bajo que viven en extrema pobreza y exclusión social. Otros son propietarios de sus casas, tienen un mayor nivel educacional. Los RIMR se sustentan en la venta de todo tipo de materiales reciclables. La inversión de tiempo es alta, ya que indican que trabajan todos los días de 8 a 14 horas diarias. Los ingresos son irregulares y dependen fuertemente

del estado físico de las personas y varían entre 150’000CLP y 450’000CLP mensuales (de 270 a 800USD). A pesar de que sus ingresos superan los salarios mínimos, hay que considerar que no cuentan con pensión de retiro ni seguro social. Además, los RIMR entrevistados enfatizan que el desgaste físico por transportar materiales pesados con el triciclo y recorrer kilómetros incontables durante años es considerable. Además, las condiciones de trabajo son precarias e inestables. Para conseguir los materiales reciclables tienen que estar muchas veces en horarios nocturnos abriendo los tarros y revisando las bolsas para buscar estos los materiales. Esto significa que trabajan en pésimas condiciones y enfrentan diferentes riesgos, principalmente las mujeres y niños (Florisbela dos Santos et al (2006).

1.2.9 Educación ambiental y concienciación sobre RAEE

a) Estrategias de formación ciudadana

Sanabria Solano Ortiz y Parra en su estudio “La geoinformación como estrategia de gestión para el tratamiento de los RAEE en Colombia” (2023), destacaron que la educación ambiental en Colombia ha sido una herramienta clave para fomentar la conciencia ciudadana sobre los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE. Una de las principales estrategias ha sido la implementación de campañas de sensibilización impulsadas por el grupo Retorna en Alianza con la Universidad de La Salle y la corporación Ecocómputo estas campañas han estado acompañadas del desarrollo de un visor geográfico de acceso público, qué permite a los ciudadanos identificar puntos de recolección y reconocer tendencias en la generación de residuos, facilitando así una participación más activa y consciente.

Además, entre 2018 y 2021 se ejecutaron más de 1000 actividades de educación ambiental en el país, incluyendo charlas, ferias, talleres y alianzas con empresas, instituciones educativas y centros comerciales. Estas acciones alcanzaron directamente a 4129 personas y de forma indirecta a más de 48000, promoviendo una cultura de separación y disposición adecuada de los RAEES a través de esas estrategias se logró mejorar la trazabilidad de los residuos, fortalecer la economía circular y vincular a la ciudadanía como agente clave en la gestión ambiental del país.

b) Campañas de sensibilización

Según el Blog Raee Andalucia en su escrito “La recogida de RAEE a nivel mundial: desafío y avances” (2023), la educación y la sensibilización desempeñan un papel crucial en la recogida exitosa de RAEE. Campañas educativas dirigidas a consumidores, empresas y gobiernos pueden aumentar la conciencia sobre los riesgos asociados con el mal manejo de los dispositivos electrónicos y fomentar prácticas de reciclaje responsables.

En conclusión, la recogida de RAEE a nivel mundial es un desafío complejo pero urgente. A medida que la tecnología continúa avanzando, es esencial que los gobiernos, la industria y la sociedad trabajen juntos para desarrollar soluciones efectivas para la gestión sostenible de los desechos electrónicos.

c) Buenas prácticas comunitarias

El Ministerio de Salud de Argentina en el documento “Buenas prácticas en la gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)” (2020), manifiesta que se pueden desarrollar estrategias sustentables, tanto económica como ecológicamente, e implementar soluciones eficaces mediante el empleo de Buenas Prácticas que puedan ser efectivamente implementadas y estén fundadas en los mejores procedimientos, herramientas y tecnologías disponibles.

Para avanzar en Sistemas Integrados de Gestión de los RAEE resulta imprescindible la participación de toda la cadena de valor: consumidores finales; Fabricantes, Importadores, Comercializadores, Autoridades en todos sus niveles (Municipal, Provincial y Nacional); empresas dedicadas a la Logística, Gestión, Reciclaje, Tratamiento y Disposición Final de RAEE y empresas que puedan valorizar o usar en sus procesos productivos las piezas, partes o materias primas recuperadas de los RAEE como insumos en sus procesos industriales. De esta forma, se logrará generar el máximo valor de recupero y la minimización de los aparatos eléctricos y electrónicos, dispuestos en rellenos sanitarios o basurales. Toda implementación de un programa de Gestión de RAEE debe lograr hacer que los consumidores, ya sean particulares, institucionales o corporativos, inicien el proceso de logística reversa, para que estos residuos puedan ser gestionados en las plantas o empresas de valorización, reciclaje o tratamiento. Introducir el hábito en la ciudadanía requiere de mucho tiempo, recursos y mucha educación, ya sea por el respeto normativo o temor a las penalizaciones.

1.2.10 Normativa internacional

1.2.10.1 El convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación y la contaminación de suelos agrícolas por los residuos electrónicos

El convenio de Basilea sobre el Control de movimientos transfronterizos de los Derechos peligrosos y su eliminación (1989), Cuenta con 170 países miembros y su objetivo es proteger el medio ambiente y la salud humana contra los efectos nocivos derivados de la generación, el manejo, los movimientos transfronterizos y la eliminación de los desechos peligrosos y otros desechos. Tiene como finalidad principal evitar el traslado de residuos peligrosos hacia países en desarrollo que carecen de infraestructura adecuada para su gestión, este convenio constituye uno de los instrumentos normativos internacionales más

relevantes para abordar el problema de los residuos electrónicos y sus efectos en los suelos agrícolas ese trabajo, que entró en vigor en 1992 tiene como, finalidad reducir la generación de desechos peligrosos asegurar su gestión ambientalmente racional y evitar que sean llevados hacia países que no tienen la capacidad técnica adecuada para tratarlos con las enmiendas aprobadas en el 2022 que comenzaron a regir en enero del 2025, los residuos electrónicos y eléctricos pasaron a ser clasificados explícitamente en los anexos del convenio; lo que, obliga a someter su movimiento transfronterizo a un estricto procedimiento de consentimiento previo informado en la práctica esto busca impedir que flujos de desechos peligrosos muchas veces disfrazados como equipos usados terminen en territorios donde acaban depositados.

Ahora bien, en el marco de la agricultura, su aplicación adquiere especial relevancia; ya que, los suelos productivos pueden contaminarse con metales pesados y compuestos tóxicos provenientes de residuos electrónicos, y si se depositan estos en botaderos o suelos de uso agrícola se llegan a contaminar los cultivos, afectando la inocuidad alimentaria; ya que, los RAE contienen plomo, cadmio, mercurio, retardantes de llama bromados y otros compuestos químicos que al no ser gestionados bajo condiciones seguras se liberan al suelo a través de los lixiviados. sedimentación atmosférica alterando la fertilidad reduciendo la productividad de la tierra agrícola y generando riesgos de bioacumulación en la cadena alimentaria.

Bolivia adopto el Convenio de Basilea el 22 de marzo de 1989 y ratifico mediante Ley de la República No. 1698, el 12 de julio de 1996, el Convenio entro en vigencia el 5 de mayo de 1992.

La Defensoría del Pueblo del Estado Plurinacional de Bolivia en su estudio de Investigación “Estado de implementación y cumplimiento del Convenio de Minamata sobre el mercurio (2022) refiriéndose al Convenio de Basilea manifiesta que, si bien por Ley Nº 1698 de 12 de julio de 1996, Bolivia se encuentra adscrita al Convenio de Basilea, y ese instrumento en su Art. 4 establece obligaciones para las Partes para reducir la generación de desechos peligrosos, para reducir al mínimo sus consecuencias sobre la salud humana y el medio ambiente, según la respuesta del Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal, se observa que el Estado desconoce el manejo transfronterizo que pueda hacerse del mercurio que también contienen los residuos eléctricos y electrónicos en caso de que aquello sea necesario. Por otra parte, si bien existe normativa respecto al manejo de residuos, conformada por la Ley N°755, se advierte que no establece disposiciones acerca del manejo de los residuos que contengan mercurio, entre los cuales también se encuentran los RAEES.

1.2.10.2 La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la contaminación de suelos agrícolas en Bolivia.

La FAO es es un organismo especializado de la ONU que trabaja para erradicar el hambre, lograr la seguridad alimentaria para todos y garantizar el acceso a alimentos de calidad. Fundada en 1945, la FAO ayuda a los países a mejorar sus sistemas agrícolas, forestales y pesqueros, y sirve como foro global para debatir sobre agricultura y seguridad alimentaria.

Los lineamientos de la FAO a través de las Directrices Voluntarias para la Gestión Sostenible del Suelo (2017) y el Informe Mundial sobre la Contaminación del Suelo (2021) complementan el alcance del convenio Basilea al advertir que la contaminación por metales pesados provenientes de residuos electrónicos constituye una amenaza emergente para la seguridad alimentaria y la salud humana; la FAO recomienda además que los estados implementen procesos de identificación monitoreo y remediación de sitios contaminados aplicando medidas como la impermeabilización de áreas de acopio la descontaminación previa de equipos y la provisión de prácticas informales como la quema o el desmantelamiento a cielo abierto, la convergencia entre Basilea y los lineamientos de la FAO permite sostener que la gestión diferenciada de los residuos electrónicos, no solo es una obligación ambiental internacional sino también una condición esencial para proteger los suelos agrícolas considerados un recurso no renovable y vital para la producción de alimentos en municipios donde la cercanía de botaderos y áreas de cultivo incrementa la vulnerabilidad de la Tierra y la población rural frente a la contaminación.

La FAO a través de sus lineamientos sobre gestión de suelos contaminados enfatiza que los suelos agrícolas son un recurso no renovable y que la contaminación por plomo cadmio, mercurio y otras sustancias persistentes reduce la fertilidad afecta la inocuidad alimentaria y pone en riesgo la salud de productores y consumidores.

En ese sentido la FAO permiten sostener que los RAEE deben considerarse con dentro de la categoría de desechos peligrosos cuyo manejo inadecuado compromete la seguridad alimentaria y el derecho humano a un ambiente sano.

1.2.10.3 Protección de suelos agrícolas en tratados internacionales

Diversos instrumentos internacionales reconocen la necesidad de proteger los suelos agrícolas frente a la contaminación entre ellos el Convenio de Estocolmo Sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (2001) establece obligaciones para reducir y eliminar sustancias químicas que afectan la salud humana y los ecosistemas muchas de las cuales se encuentran en los residuos electrónicos; en ese sentido en su art. 1 (Objetivo) señala "*Teniendo presente el criterio de precaución consagrado en el principio 15 de la Declaración*

de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, el objetivo del presente Convenio es proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los contaminantes orgánicos persistentes."

Por otra parte, también la Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación (1994) subraya que los suelos son esenciales para la seguridad alimentaria y qué deben evitarse prácticas que degraden su calidad, cuyo art. 2 señala como objetivo "*Objetivo 1. El objetivo de la presente Convención es luchar contra la desertificación y mitigar los efectos de la sequía en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular en Africa, mediante la adopción de medidas eficaces en todos los niveles, apoyadas por acuerdos de cooperación y asociación internacionales, en el marco de un enfoque integrado acorde con el Programa 21, para contribuir al logro del desarrollo sostenible en las zonas afectadas. 2. La consecución de este objetivo exigirá la aplicación en las zonas afectadas de estrategias integradas a largo plazo que se centren simultáneamente en el aumento de la productividad de las tierras, la rehabilitación, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos de tierras y recursos hídricos, todo ello con miras a mejorar las condiciones de vida, especialmente a nivel comunitario.*"

Por su parte la FAO y la Alianza Mundial por el Suelo han promovido la inclusión de principios de conservación de suelos en la agenda 2030 especialmente en los objetivos de desarrollo sostenible (ODS 2 y 15). en este marco los estados parte asumen las obligaciones de establecer políticas que impidan la contaminación agrícola por agentes químicos incluyendo aquellos provenientes de los RAEE.

1.2.10.4 Responsabilidad extendida del productor en zonas agrarias

Para el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2024), la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) es un enfoque político que responsabiliza a los productores de sus productos a lo largo de todo su ciclo de vida, incluida la etapa pos consumo. Este enfoque de política ambiental, especialmente diseñado, traslada la carga de la gestión de ciertos productos al final de su vida útil de los municipios y los contribuyentes a los productores que los comercializan.

La Responsabilidad Extendida del Productor es un principio ambiental que traslada a los fabricantes e importadores de productos la obligación de gestionar los residuos generados a final de su vida útil, en el ámbito agrario la RED adquiere un valor estratégico pues los residuos electrónicos desechados en áreas rurales pueden afectar directamente la calidad del suelo el agua del riego y los cultivos destinados a la alimentación, este principio ha sido incorporado en varias legislaciones de América Latina como Chile (Ley REP 2016) y Colombia con la Política Nacional RAE 2017, que exigen a las empresas establecer sistemas de recolección y reciclaje garantizando que los residuos no terminen en vertederos a cielo

abierto. En Bolivia la Ley N° 755 y su Reglamento reconocen la RED como un instrumento para asegurar la gestión diferenciada de residuos peligrosos y especiales lo que abre la posibilidad de aplicarla específicamente en zonas rurales y agrarias asegurando que los productores tecnológicos participen en la protección de la tierra cultivable frente a la contaminación electrónica.

1.2.11 Manejo de los residuos de aparatos electrónicos que contienen sustancias químicas peligrosas en Latinoamérica.

Zambrano Yepez, Macías Rueda y Medina Sánchez, en su artículo científico “Buenas prácticas en el manejo de residuos electrónicos en América Latina. Estudios del Desarrollo Social” (2022) realizaron una exposición respecto a la normativa internacional del manejo de los residuos de aparatos electrónicos que contienen sustancias químicas peligrosas en Latinoamérica, señalando:

1.2.11.1 Ecuador

En Ecuador se implementa a partir de 2012 el principio de Responsabilidad Extendida del Productor, regulado por el Ministerio de Ambiente, el cual también ha establecido cupos de importación de dispositivos nuevos en función de la tasa de recuperación; además, promueve diálogos latinoamericanos a través de foros en gestión de RAEE. En la ciudad de Guayaquil se desarrolló el proyecto “Aplicabilidad del Reúso del Hardware y Software Informático para Implementar Redes de Enseñanza Aprendizaje Digital” por parte de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Informáticas de la Universidad de Guayaquil, bajo la supervisión técnica de docentes.

El proyecto trata acerca de cómo se reutilizarán computadoras antiguas que las personas o compañías ya no emplean. Estos equipos son evaluados y reparados en las partes que así lo ameriten a fin de poderles dar un nuevo uso e implementar las Redes de Enseñanza y Aprendizaje Digital (conjunto de Software instalado en la computadora como material de soporte que los docentes utilizarán como herramienta para el aprendizaje de los alumnos).

El proyecto se desarrolla en instituciones fiscales de la ciudad de Guayaquil, donde los alumnos universitarios dan seguimiento de la situación en la que se encuentran los equipos y les realizan el mantenimiento adecuado. El objetivo principal es disminuir el tamaño de los residuos electrónicos, al darles una nueva vida útil y brindar a las escuelas recursos tecnológico para el mejor aprovechamiento en la formación de los estudiantes (Espinoza, Espinosa y Otero, 2017).

En el Ecuador se promulgo el Acuerdo Ministerial No. MAATE-2022-067 que tiene por

objetivo establecer los requisitos, procedimientos y especificaciones administrativas y técnicas para la aplicación de la responsabilidad extendida del productor (REP), aplicado a los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) de origen doméstico. Esto abarca la gestión ambientalmente adecuada cuando los aparatos eléctricos y electrónicos se han convertido en residuos o desechos especiales, que se denominarán residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) de origen doméstico.

1.2.11.2 Chile

En Chile fue aprobada la Ley de Fomento al Reciclaje en 2016. En este marco jurídico, el Ministerio del Medio Ambiente Chileno lanzó el programa de recuperación y reciclaje de teléfonos celulares y aparatos electrónicos en conjunto con la empresa Entel, con el objetivo de reducir los efectos de los residuos electrónicos en el medio ambiente. Los equipos son clasificados como desechos y se retiran de las bodegas de Entel, para después exportarse hacia Europa a una planta de reciclaje aprobada. Las autoridades agregaron que el programa de reciclaje formalizará esta industria, para que las empresas del país se responsabilicen de los aparatos hasta el final de su vida útil.

En 2018 nació la Ley 20.920 Ley marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje, para crear una industria formal de recuperación y aprovechamiento de RE. Dentro de esta Ley se consideran seis tipos de residuos como principales: aceites, aparatos electrónicos y eléctricos, baterías, envases, neumáticos y pilas. De la preocupación creciente por los residuos surge la guía de educación ambiental y de residuos creada por el Ministerio del Medio Ambiente Chileno, con el objetivo de concienciar a la población chilena sobre la importancia del reciclaje y cuidado del medioambiente. Esta guía está diseñada por capítulos donde se tratan temas como educación ambiental, residuos, buenas prácticas y planificaciones. Además, se establece la incorporación de 60,000 recolectores en todo el país para el cumplimiento de la normativa (Ministerio del Medio Ambiente Chileno, 2018). Así mismo, dicho Ministerio estableció un Fondo para el Reciclaje, dirigido a Municipalidades y Asociaciones de Municipalidades, para financiar proyectos y programas que prevengan la generación de RE y fomenten el reciclaje.

1.2.11.3 Colombia

Colombia comienza a tomar conciencia de la problemática de los RAEE a partir de 2008. Una de sus primeras iniciativas fue la realización de un diagnóstico de los RE que estaba generando. En 2013 se promulga la Ley 1672 sobre RAEE y en 2014 se crea el Comité Nacional de RAEE, desde donde se diseñan estrategias y un plan de acción de la política hasta 2032 para la ejecución permanente de programas de recolección y gestión de RAEE (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, 2019).

Uno de los programas más emblemáticos de Colombia es “Computadores para Educar”, del Ministerio de Educación, con fondos del Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y demás entidades relacionadas, creado en 2000 con el propósito de proveer herramientas tecnológicas a la juventud en proceso de aprendizaje, en sedes educativas, casas de la cultura y bibliotecas públicas. Este programa constituye un referente del buen aprovechamiento de los RE del sector público para proveer mejores competencias digitales a la ciudadanía, a través de estrategias ambientalmente responsables.

En 2007 se funda el Centro Nacional de Aprovechamiento de Residuos Electrónicos (Cenare) con el fin de aprovechar los RE generados en el país y reacondicionarlos para el cumplimiento del objetivo del programa, y ser responsables con el medio ambiente. Cumple con dos objetivos: retoma y de manufactura. El primero, toma los equipos de cómputo de las instituciones beneficiarias del programa, una vez que han cumplido su vida útil y Cenare les realiza el proceso adecuado. Cabe indicar que desde 2010 cuenta con licencia ambiental, lo que ha permitido alcanzar 206,143 computadores obsoletos retomados. El segundo, consiste en el desmantelamiento manual de los equipos y la clasificación de su materia prima, lo que permite, además, la generación de empleo (Programa Computadores para Educar, 2019).

Los impactos generados por el Programa se han abordado, a través de estudios econométricos, desde diferentes enfoques por parte de la Universidad Nacional de Colombia: emisiones evitadas (2,571,43 en el período 2014-2018); aumento de la pérdida del potencial de producción de suelos; emisión de gases de efecto invernadero (resultados con valor de impacto negativo); disminución de contaminantes en suelo, aire y agua; prevención de enfermedades y mejoramiento de la calidad de vida; análisis de costo beneficio (1,20 en igual período). Asimismo, se evalúa el impacto del aprovechamiento de los recursos tecnológicos en el aprovechamiento escolar de los jóvenes, a través de tasa de repitencia, deserción interanual, desempeño, tasa de ingreso a Instituciones de Educación Superior; todos con resultados positivos (Universidad Nacional de Colombia, 2018).

En 2007 la Asociación de la Industria Móvil de Colombia lanzó el proyecto “Recicla tu móvil o celular y comunícate con la tierra”, que durante ocho años de vigencia recolectó aproximadamente 646 toneladas de RAEE, distribuidas en 907,613 dispositivos móviles y más de 2,931,759 de accesorios y 703,463 baterías (Román, 2015). Para ello, empresas de telecomunicaciones como Claro y Movistar, en conjunto con empresas productoras de telefonía móvil como Nokia, LG y Samsung, instalaron 155 depósitos especiales en 30 ciudades del país, para la recolección de teléfonos móviles y accesorios, y su posterior traslado a Belmont, empresa que gestiona los residuos electrónicos con más de 20 años de experiencia (Román, 2015).

1.2.11.4 México

México es el segundo país de Latinoamérica que más e-waste genera por año (1 Mt); además, se encuentra en la primera posición en recuperación de residuos electrónicos en América Latina (36 %), lo que marca una gran diferencia con el resto de los países donde el porcentaje es inferior al 3 % (Baldé, Forti, Gray, Kuehr & Stegmann, 2017). Se le puede atribuir a México que constituye el país con más consciencia ambiental de América Latina, ya que mientras más ciudadanos empiecen a tener conciencia sobre el tratamiento de los residuos electrónicos y más iniciativas se fomenten en el país por parte de las organizaciones, el Gobierno y las instituciones, las mejoras con respecto al reciclaje apropiado aumentarán.

El Programa Verde se desarrolla en México desde 2013 por parte de la Asociación Nacional de Telecomunicaciones, como iniciativa privada de 11 empresas, con el objetivo de incrementar el número de desechos electrónicos reciclados, ya que los dispositivos que aún se encuentran en estado de funcionamiento son vendidos, por lo que se llega a alcanzar el 80 % de estos para uso a nivel nacional y el restante 20 % se exporta; así se fomenta la economía circular (Jorisch, Mallin, Accurso, García & Iglesias, 2018). Para ello, el programa ha habilitado 516 sitios de depósito en todo el país, con lo que ha logrado recolectar desde el inicio de su operación hasta 2018, 369,499 toneladas de equipos celulares (2,462,841 equipos) y 664,892 toneladas de accesorios; con ello ha reducido el reemplazo constante. El programa implementa fuertes campañas de promoción a través de redes sociales (Facebook y Twitter), por ejemplo, la denominada “El Reciclaje Te Llama” para concientización y capacitar a la población en la importancia del reciclaje de basura electrónica, con un alcance de 1,3 millones de personas. (Anatel, 2019).

Por otro lado, el sector de la academia ha desarrollado algunos proyectos de reciclaje con el objetivo de recolectar equipos obsoletos provenientes de empresas y la sociedad en general. Ejemplo de ello son los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Informática de la Universidad de Nayarit, que obtuvieron 32 computadoras donadas por parte del Tribunal de Justicia de la Ciudad de Tepic, Nayarit, para impulsar el buen uso de los aparatos tecnológicos desechados. Los estudiantes podrán extraer piezas reutilizables que sirvan de alguna manera productiva, de tal forma que den uso a una misma pieza y así contribuyan con la mitigación del cúmulo de basura electrónica. Como resultado se obtuvo material necesario para realizar sus prácticas y afianzar sus conocimientos (Fernández, Tapia, Fernández y Carrazco, 2017).

1.2.11.5 Perú

Perú cuenta con legislación vigente en cuestión de basura electrónica desde 2012, que establece los derechos y las obligaciones de una gestión adecuada de los RAEE con la

finalidad de mitigar el daño ambiental y las afectaciones a la salud de las personas. El Ministerio de Ambiente peruano advierte que los avances tecnológicos significan mejoras en la calidad de la vida de la población, pero, por su mala gestión, provoca el exceso de residuos electrónicos. Ante este problema, el Ministerio de Ambiente y la Cooperación Suiza firmaron un acuerdo para desarrollar el proyecto “Industrias Sostenibles del Reciclaje” con la finalidad de brindar asistencia técnica que promueva la gestión y el manejo de la basura electrónica. En conjunto con la Política Nacional del Ambiente se creó el Plan Nacional de Acción Ambiental 2011-2021, que tiene como meta que el 100 % de los RE sean aprovechados (Ministerio de Ambiente Perú, 2019).

Existen universidades preocupadas por la problemática que genera el exceso de RE, como la Universidad Nacional Jorge Basabre Grohman (Tacna, Perú), que evalúa la cantidad de desechos que se encuentra en su región, con el objetivo de conocer el manejo de los residuos de las computadoras, determinar la magnitud del problema que provoca el manejo inadecuado de las computadoras y evaluar los residuos que estas generan. Como resultado se reflejó que era grande el problema del aprovechamiento inadecuado de las computadoras y que el 87,40 % no estaban completas, por lo que dejaban de funcionar; y, solamente un 12,6 % contaban con los componentes básicos para operar. Mediante esta evaluación se pudo apreciar el mal manejo de las computadoras por parte de la universidad, con lo cual se puede gestionar un uso sustentable de la tecnología obsoleta (Paredes y Cohaila, 2019).

1.2.11.6 Bolivia

En 1992 se promulga la Ley de Medio Ambiente 1333 con el propósito de regular las actividades, los proyectos y las obras contra el medio ambiente. En este sentido, cada municipio debía desarrollar normas técnicas para el manejo de la basura electrónica; sin embargo, se encontraron vacíos en la reglamentación y normas para dicha gestión. En octubre de 2015 se promulgó la Ley No. 755 denominada “Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos”, que establecía disposiciones específicas de la gestión operativa de RE, los que debían ser recolectados y almacenados en depósitos para su posterior tratamiento y valorización. El reglamento de la mencionada Ley contempla la Responsabilidad Extendida del Productor para los RE (Ministerio de Medio Ambiente y Agua de Bolivia, 2017); también promueve la reducción del daño ambiental a partir de incentivos hacia los productores de aparatos tecnológicos, mediante etapas durante su vida útil. Al finalizar su tiempo de uso, estos se recolectan, tratan, reúsan o reciclan.

El Gobierno Autónomo Municipal de La Paz creó en 2016 la empresa RAEE RECICLA para la logística de reciclaje de RE, que, a través de diversas campañas de educación ambiental para concienciar a los ciudadanos, ha podido recolectar RE a través de recorridos

programados cada domingo en 23 rutas por los principales barrios de la ciudad, con el propósito de recuperar materiales y partes reusables, que son vendidos tanto al mercado nacional como al internacional. En 2016 desarrolló la campaña «reforestar reciclando electrónicos», para recolectar los RE a cambio de plantines de diversas especies. Lamentablemente, estas campañas son solo ocasionales, por lo que se necesita un marco normativo que garantice acciones permanentes (Ministerio de Medio Ambiente y Agua de Bolivia, 2017). Cabe indicar que esta empresa cuenta con un sitio web, pero no provee mayor información estadística sobre su gestión o impacto alcanzado.

Se evidencian importantes aportes en el marco normativo y varias empresas que se encargan del reciclaje y la valorización; sin embargo, la problemática se centra en la disposición final de los residuos, ya que no llegan a realizar el óptimo aprovechamiento de estos, por lo que hay que potenciar estrategias de manejo y tratamiento de residuos electrónicos, a través de centros de acopio en las principales ciudades que complementen las iniciativas de recolección, para una mejor disposición final de los residuos, que fomente la industria del reciclaje.

1.2.12 Convenio de Minamata

El Convenio de Minamata es un tratado ambiental internacional para controlar y reducir las emisiones de mercurio a la atmósfera, al suelo y al agua. El objetivo de este convenio es proteger la salud humana y el medio ambiente de las emisiones y liberaciones antropógenas de mercurio y compuestos de mercurio (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2009), este convenio consta de 35 artículos.

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente en su artículo científico *Convenio de Minamata Sobre el Mercurio texto y anexos* (2023), señalo que La exposición al mercurio es una preocupación en todo el planeta. Todos los años se liberan hasta 9.000 toneladas de mercurio a la atmósfera, el agua y la tierra. La principal fuente de emisiones de mercurio es la extracción de oro artesanal y en pequeña escala, seguida de cerca por la combustión del carbón, la producción de metales no ferrosos y la producción de cemento. Además, sigue habiendo mercurio en muchos productos comerciales como baterías, lámparas fluorescentes, cosméticos, plaguicidas, termómetros y amalgamas dentales. Todo el mundo está expuesto a una cierta cantidad de mercurio, y las cantidades elevadas de mercurio pueden resultar en daños neurológicos a largo plazo y, en ocasiones, permanentes. El Convenio de Minamata, que entró en vigor en agosto de 2017, ofrece un poderoso impulso a los esfuerzos mundiales por reducir y eliminar el uso de mercurio y compuestos de mercurio. La comunidad internacional trabaja con denuedo para cumplir con las medidas establecidas en el Convenio, así como con los Objetivos de Desarrollo Sostenible conexos, a fin de avanzar

hacia nuestro objetivo común de prosperidad para las personas y el planeta. Una prioridad clave en los próximos años será la de frenar las inversiones en industrias que contaminan con mercurio para priorizar las inversiones en energía renovable, la naturaleza, la investigación y el desarrollo. En este proceso, deberemos aprovechar las oportunidades que ofrecen las tecnologías asequibles y las innovaciones para que los mercados avancen en la dirección correcta. Animados por una mayor ambición, todos daremos un paso adelante y aportaremos nuevas soluciones para garantizar la aplicación efectiva del Convenio de Minamata sobre el Mercurio. Por el bien de nuestro planeta, por las generaciones futuras: es el momento de actuar y consignar el mercurio al pasado.

El mismo artículo científico en su prólogo desarrollado por el Secretario General de las Naciones Unidas Antonio Gutiérrez, manifiesta que, son muchos los que no saben que solo una fracción de los 130.000 productos químicos y otras sustancias existentes en el mercado son debidamente evaluados, etiquetados y controlados. Aún menor es el número de personas que sospechan que artículos tan mundanos como las cajas de pizzas, las bolsas para palomitas de maíz para microondas o los desechos electrónicos contaminan nuestro aire, nuestra tierra, nuestra agua, nuestras cadenas alimentarias y ecosistemas durante generaciones. Las personas siguen demorándose mucho aún en identificar y aceptar esos riesgos para la salud humana y en adoptar medidas para hacerles frente.

1.2.13 Normativa nacional

1.2.13.1 Protección del medio ambiente y la Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia.

La Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia (2009) lleva en su integridad artículos sobre la actitud del estado y la sociedad boliviana respecto al medio ambiente, así como disposiciones que apuntan a la protección del mismo y a las responsabilidades que se debe adoptar, los inherentes y relevantes para el presente trabajo son los siguientes.

Artículo 302.

I. Son competencias exclusivas de los gobiernos municipales autónomos, en su jurisdicción: 5. Preservar, conservar y contribuir a la protección del medio ambiente y recursos naturales, fauna silvestre y animales domésticos. (CPE, 2009)

27. Aseo urbano, manejo y tratamiento de residuos sólidos en el marco de la política del Estado.

Artículo 342.

Es deber del Estado y de la población conservar, proteger y aprovechar de manera

sustentable los recursos naturales y la biodiversidad, así como mantener el equilibrio del medio ambiente. (CPE, 2009)

Artículo 344.

II. El estado regulará la internación, producción, comercialización, métodos, insumos y sustancias que afecten la salud y el medio ambiente. (CPE, 2009)

Artículo 347.

I: El estado y la sociedad promoverán la mitigación de los efectos nocivos al medio ambiente, y de los pasivos ambientales que afectan al país. (…)" (CPE, 2009)

1.2.13.2 Ley No 1333 (1992) "Ley del Medio Ambiente"

La Ley del Medio Ambiente N° 1333 promulgada el 27 de abril de 1992 es de carácter general. Su objetivo fundamental es proteger y conservar el Medio Ambiente y los recursos naturales sin afectar el desarrollo del país, procurando mejorar la calidad de vida de la población.

Artículo 1.

La presente Ley tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente los recursos naturales regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población. (Ley 1333,1992)

Artículo 2.

Para los fines de la presente Ley, se entiende por desarrollo sostenible, el proceso mediante el cual se satisfacen necesidades de la actual generación, sin poner en riesgo la satisfacción de necesidades de las generaciones futuras. La concepción de desarrollo sostenible implica una tarea global de carácter permanente. (Ley 1333,1992)

Artículo 4.

La presente Ley es de orden público, interés social, económico y cultural. (Ley 1333,1992)

Artículo 12.

Son Instrumentos básicos de la planificación ambiental: a) La formulación de planes, programas y proyectos a corto, mediano y largo plazo, a nivel nacional, departamental y local. (…) (Ley 1333,1992)

Artículo 19.

Son objetivos del control de la calidad ambiental (…):

1. Prevenir, controlar, restringir y evitar actividades que conlleven efectos nocivos o peligrosos para la salud y/o deterioren el medio ambiente y los recursos naturales. (Ley 1333,1992)

Decreto Supremo No. 24176 del 8 de diciembre de 1995. "Reglamento a la Ley del Medio Ambiente"

El Reglamento General de Gestión Ambiental de 8 de diciembre de 1995, expresa de manera categórica en los artículos detallados a continuación lo siguiente:

Artículo 9.

Los Gobiernos Municipales, para el ejercicio de sus atribuciones y competencias reconocidas por ley, dentro del ámbito de su jurisdicción territorial, deberán:

a) Dar cumplimiento a las políticas ambientales de carácter nacional o departamental.

b) Ejercer las funciones de control y vigilancia a nivel local sobre las actividades que afectan o puedan afectar al medio ambiente y los recursos naturales. (D.S 24176,1995)

Artículo 21.

Es obligación de la autoridad competente difundir periódicamente información de carácter ambiental a la población en general. Asimismo, dicha autoridad deberá informar a la ciudadanía sobre las medidas de protección y/o mitigación (…).(D.S 24176,1995)

1.2.13.3 Ley N° 031 (2010) Ley marco de Autonomías y Descentralización Andrés Ibáñez

Artículo 7. (FINALIDAD).

II. Los gobiernos autónomos como depositarios de la confianza ciudadana en su jurisdicción y al servicio de la misma, tienen los siguientes fines:

7. Preservar, conservar, promover y garantizar, en lo que corresponda, el medio ambiente y los ecosistemas, contribuyendo a la ocupación racional del territorio y al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales en su jurisdicción. (Ley N° 031, 2010)

Artículo 88. (BIODIVERSIDAD Y MEDIO AMBIENTE).

III. De acuerdo a la competencia exclusiva del Numeral 6 del Parágrafo II del Artículo 298, concordante con el Artículo 345 del Numeral 2 de la Constitución Política del Estado, el nivel central del Estado tiene las siguientes competencias exclusivas: Elaborar, reglamentar y ejecutar las políticas de gestión ambiental.

IV. De acuerdo a las competencias concurrentes 8 y 9 del Artículo 299 Parágrafo II de la Constitución Política del Estado se distribuyen las competencias concurrentes de la siguiente manera:

3. Gobiernos municipales autónomos:

a) Reglamentar y ejecutar el régimen y las políticas de residuos sólidos, industriales y tóxicos, en su jurisdicción.

V. De acuerdo a la competencia concurrente del Numeral 1 del Parágrafo II del Artículo 299 de la Constitución Política del Estado se distribuyen las competencias concurrentes de la siguiente manera:

3. Gobiernos municipales autónomos:

a) Proteger y contribuir a la protección del medio ambiente y fauna silvestre, manteniendo el equilibrio ecológico y el control de la contaminación ambiental en su jurisdicción. (Ley N° 031, 2010)

1.2.13.4 Ley de Gestión Integral de Residuos. Ley No 755 (2015).

Artículo 7.

Se entiende por gestión integral de residuos al sistema conformado por procesos de planificación, desarrollo normativo, organización, sostenibilidad financiera, gestión operativa, ambiental, educación y desarrollo comunitario para la prevención, reducción, aprovechamiento y disposición final de residuos, en un marco de protección a la salud y el medio ambiente.

Artículo 14.

V. El nivel central del estado y las entidades territoriales autónomas, en coordinación con el sector productivo, implementarán los mecanismos y estrategias para promover el máximo aprovechamiento de los residuos antes de su disposición final. (Ley 755, 2015)

Artículo 15.

1. Todo generador de residuos deberá coadyuvar en la implementación de los programas de aprovechamiento de residuos, cumpliendo todas las disposiciones relativas al acontecimiento, separación, almacenamiento, entrega y recolección de residuos. (Ley 755, 2015)

III. Todo comerciante o distribuidor deberá implementar y apoyar las acciones orientadas a la prevención, separación, almacenamiento y entrega para el aprovechamiento

de los residuos generados por su actividad.

Artículo 17.

II. Los residuos que se recuperen para su aprovechamiento, deben ser incorporados a la cadena de reciclaje. (Ley 755, 2015)

Artículo 33.

II. Todo operador autorizado, debe cumplir con las condiciones técnicas, ambientales y de seguridad, durante la prestación de los servicios.

IV. Los contratos, acuerdos o convenios según correspondan, que se deriven de la prestación de servicios con los operadores autorizados para la gestión operativa de los residuos, deberán señalar el tipo de residuo de acuerdo con la clasificación establecida en norma técnica emitida por el Ministerio cabeza del sector. (Ley 755, 2015)

Artículo 34

II. La gestión operativa de residuos municipales, debe realizarse de forma diferenciada en todas sus etapas y según las características de cada residuo, en el marco de las políticas y principios establecidos en la presente ley. (Ley 755, 2015)

Artículo 35.

I. Los residuos especiales requieren de una gestión diferenciada, cumpliendo como mínimo las siguientes disposiciones:

a) Efectuar el almacenamiento en puntos de acopio o sitios debidamente autorizados.

b) Realizar la recolección y transporte diferenciado, con equipos acorde al residuo.

c) Priorizar el aprovechamiento separando los residuos peligrosos que pudiesen contener.

II. Todo generador de fuente domiciliaria debe cumplir como mínimo las siguientes disposiciones.

a) Entregar los residuos especiales a los sistemas de recolección diferenciados o puntos de acopio autorizados**.**

b) Coadyuvar en las campañas de recolección programadas por la autoridad competente.

d) Cubrir los costos por la prestación de servicios para la gestión operativa de residuos especiales. (Ley 755, 2015)

1.2.13.5 Decreto Supremo N° 2954 de 19 de octubre de 2016 "Reglamento General de la Ley N° 755" (2016).

Artículo 1. (Objeto).

Reglamentar la Ley Nº 755, de 28 de octubre de 2015, de Gestión Integral de Residuos, para su implementación en observancia al derecho a la salud, a vivir en un ambiente sano y equilibrado, así como los derechos de la Madre Tierra. (D.S 2954, 2016)

Artículo 30. (Gestión Integral de Residuos Peligrosos Municipales).

El Ministerio de Medio Ambiente y Agua y las Entidades Territoriales Autónomas, deben promover la implementación de infraestructuras para el tratamiento de residuos peligrosos de fuente municipal con alcance individual o mancomunado, tomando en cuenta los siguientes criterios.

a) Gestión para la elaboración de estrategias y proyectos.

b) Identificación de sitios para el emplazamiento de las infraestructuras.

c) Transferencia de tecnologías y gestión del conocimiento. (D.S 2954, 2016)

Artículo 42. (Separación y almacenamiento de residuos).

I. Las Entidades Territoriales Autónomas en el marco de sus competencias y responsabilidades, deberán incorporar en la gestión de residuos, contenedores de residuos que prioritariamente deben estar construidos con material reciclado adecuado para el uso al que están destinados.

Los contenedores de residuos no peligrosos deben estar identificados de acuerdo a la característica del residuo a almacenar, mininamente según la siguiente clasificación: **a)** Verde: Residuos orgánicos**. b)** Amarillo: Residuos reciclables. **c)** Negro: Residuos no aprovechables.

II. La clasificación establecida en el Parágrafo precedente podrá ser ampliada por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua mediante Resolución Ministerial.

III. Los equipos de almacenamiento de residuos especiales y peligrosos deben identificarse con la señalización correspondiente de acuerdo a normativa que se emita al efecto. 1658 **V.** Lo señalado en los parágrafos II y III del presente Artículo, debe ser de cumplimiento obligatorio por todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas que generen residuos. (D.S 2954, 2016)

Artículo 43. (Recolección diferenciada).

I. Para la recolección diferenciada de residuos, debe implementarse sistemas de

separación en origen y almacenamiento de acuerdo a lo señalado en el Artículo 42 del presente Reglamento.

II. Los sistemas de recolección de residuos, deben incluir el diseño de rutas de recolección diferenciada y otros mecanismos necesarios para maximizar el aprovechamiento de los residuos. (D.S 2954, 2016)

1.2.13.6 Ley N° 777 del Sistema de Planificación Integral del Estado (SPIE) (2016).

Artículo 10. (GESTIÓN INTEGRAL DEL SPIE).

I. El Sistema de Planificación Integral del Estado, tiene como horizonte la construcción del Vivir Bien a través del desarrollo integral en armonía con la Madre Tierra, integrando las dimensiones sociales, culturales, políticas, económicas, ecológicas y afectivas, en el encuentro armonioso y metabólico entre el conjunto de seres, componentes y recursos de la Madre Tierra para Vivir Bien con uno mismo, con los demás y con la naturaleza.

II. El Sistema de Planificación Integral del Estado, en el marco de la planificación territorial del desarrollo integral, promoverá la gestión de los sistemas de vida de la Madre Tierra, para alcanzar de forma simultánea y complementaria sistemas productivos sustentables, erradicación de la extrema pobreza y protección y conservación de las funciones ambientales y los componentes de la Madre Tierra, en diferentes ámbitos territoriales y jurisdiccionales según corresponda. **III.** El Sistema de Planificación Integral del Estado, incorpora de forma integrada la gestión de riesgos, gestión del cambio climático y gestión de sistemas de vida de la Madre Tierra, para alcanzar de forma simultánea y complementaria sistemas productivos sustentables, erradicación de la extrema pobreza y protección y conservación de las funciones ambientales y los componentes de la Madre Tierra, en diferentes ámbitos territoriales y jurisdiccionales según corresponda. (Ley 777, 2016)

CAPÍTULO II. MARCO METODOLÓGICO

2.1 Diseño Metodológico

2.1.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación asumido para este estudio es **descriptivo-explicativo**; descriptivo porque busca identificar y caracterizar la problemática de los desechos electrónicos en Sucre, y explicativo porque pretende analizar las causas y consecuencias del manejo inadecuado de estos residuos, proponiendo soluciones mediante una política ambiental local.

2.1.2 Enfoque de investigación

El enfoque de investigación adoptado es mixto (cuantitativo y cualitativo). En este estudio, el enfoque cuantitativo se aplica mediante el análisis de información secundaria proveniente de informes institucionales, normativa vigente y documentos técnicos relacionados con la gestión de residuos en el municipio de Sucre.

El enfoque cualitativo se utiliza para comprender las percepciones y criterios de los actores involucrados a través de encuestas y entrevistas.

2.1.3 Idea a defender

El diseño de una política ambiental local efectiva para la gestión de desechos electrónicos en la ciudad de Sucre es fundamental para abordar los impactos negativos de su disposición inadecuada, una política basada en un enfoque integral que contemple la recolección diferenciada, el reciclaje sostenible, la educación ambiental y el cumplimiento de normativas nacionales e internacionales, con el objetivo de garantizar un medioambiente saludable y una mejor calidad de vida para la población.

2.2 Métodos de investigación

2.2.1 Métodos Teóricos

- **Método Histórico-Lógico**

Según Selltiz et al. (1986), este método permite analizar la evolución histórica de un fenómeno y sus tendencias actuales. En esta investigación, se utiliza para examinar el desarrollo de la problemática de los desechos electrónicos y las políticas ambientales existentes en Bolivia.

- **Método de Análisis y Síntesis**

Según Hernández Sampieri et al. (2018), este método implica descomponer un fenómeno en sus partes constitutivas para comprenderlo mejor y luego integrarlas en un todo

coherente. Se aplica para analizar los datos recolectados y sintetizar propuestas de solución.

- **Método Inductivo-Deductivo**

Según Arias (2012), este método combina la inducción, que parte de hechos particulares para llegar a conclusiones generales, con la deducción, que parte de principios generales para aplicarlos a casos específicos. En este estudio, se emplea para formular recomendaciones basadas en los hallazgos obtenidos.

2.2.2 Métodos Empíricos

- **Método de Medición**

Según Tamayo y Tamayo (2004), este método implica la recolección de datos cuantificables para analizar fenómenos específicos. Se utiliza para recopilar datos sobre la cantidad y tipos de desechos electrónicos generados en Sucre.

- **Método de Observación**

Según Sampieri (2018), este método consiste en observar directamente el objeto de estudio para recolectar información relevante. Se aplica mediante visitas a centros de acopio y vertederos.

2.3 Técnicas de investigación

- **Encuesta**

Según Sampieri (2018), la encuesta es una técnica de recolección de datos que permite obtener información de una muestra significativa de personas a través de preguntas estructuradas. Se aplica a los habitantes de Sucre para conocer sus prácticas y percepciones sobre la gestión de desechos electrónicos.

- **Entrevista**

Según Martínez (2019), la entrevista es una técnica cualitativa que permite obtener información profunda mediante un diálogo estructurado o semi-estructurado. Se aplica a funcionarios municipales y expertos en medio ambiente para conocer su perspectiva sobre la gestión de los desechos electrónicos.

- **Análisis Documental**

Según Arias (2012), esta técnica consiste en la revisión sistemática de documentos relevantes para el estudio. Se utiliza para analizar normativas locales, nacionales e internacionales sobre la gestión de desechos electrónicos.

2.4 Instrumentos de investigación

- **Cuestionario**

Se aplica a través de encuestas dirigidas a la población de Sucre, con preguntas cerradas y abiertas para obtener datos cuantitativos y cualitativos.

- **Guía de Entrevista**

Se utilizó en las entrevistas con funcionarios y expertos para asegurar que se aborden todos los temas relevantes.

2.5 Población y muestra

La población de estudio estuvo conformada por los habitantes de la ciudad de Sucre y los actores involucrados en la gestión de desechos electrónicos (funcionarios municipales, recicladores y expertos en medio ambiente).

Se seleccionará una muestra representativa de los habitantes de Sucre mediante muestreo aleatorio estratificado, considerando criterios como edad, género y ubicación geoGráfico, para garantizar la representatividad de los datos obtenidos.

Tabla 1.

Población y muestra

POBLACIÓN	MUESTRA	INSTRUMENTOS
Funcionarios municipales	7	Se aplicará una encuesta estructurada, en forma aleatoria simple para población finita.
Jefe y Asesor de Medio Ambiente del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre	1 Jefe de Medioambiental del GAMS 1 Asesor de la Dirección de Medio Ambiente del GAMS	Se aplicará una entrevista estructurada y semi estructurada
Habitantes del Municipio de Sucre, que generan desechos electrónicos	30 personas	Se aplicará una encuesta estructurada, en forma aleatoria simple para población finita.

Nota: elaboración propia

CAPÍTULO III. ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Para la recolección de datos, el mismo se la realiza por medio de encuestas dirigido a 30 personas, realizado en la ciudad de Sucre, específicamente lugares concurridos como la plaza 25 de mayo, la zona del mercado campesino a la altura de la plazuela San Juanillo, la zona de la facultad de medicina y para las entrevistas se utilizó medios virtuales. A continuación, se procederá a la exposición de los datos obtenidos gracias a los instrumentos de recolección de datos.

3.1 Resultados del cuestionario dirigido a la población en la ciudad de Sucre

El presente instrumento tuvo como objetivo la evaluación del conocimiento, percepción y prácticas de la ciudadanía sobre la gestión de residuos electrónicos en la ciudad de Sucre.

Pregunta 1. ¿Edad?

Tabla 2.

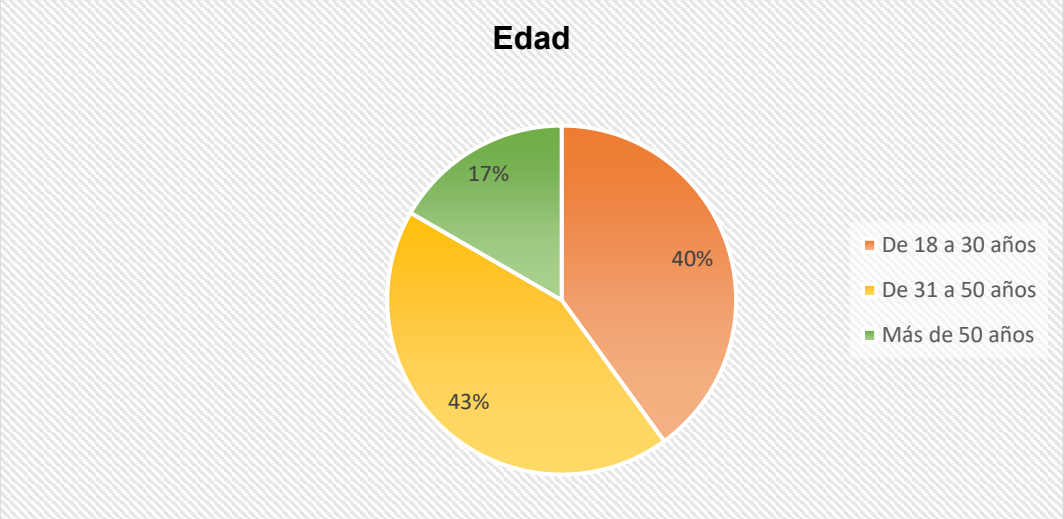
Edad

FRECUENCIA	NUMERO DE PERSONAS	PORCENTAJE
De 18 a 30 años	12	40%
De 31 a 50 años	13	43%
Más de 50 años	5	17%

Nota: Elaboración propia

Gráfico 2.

Edad



Nota: Elaboración propia

La tabla y Gráfico 2, indica que de las personas que fueron encuestadas un 40% se encuentran en un rango de edad de 18 a 30 años, un 43 % de los encuestados entre 31 y 50 años y finalmente las personas que accedieron a ser encuestadas con más de 50 años representan un 17%.

Pregunta 2. ¿Con qué frecuencia renueva sus dispositivos electrónicos (celulares, computadoras, televisores, etc.)

Tabla 3.

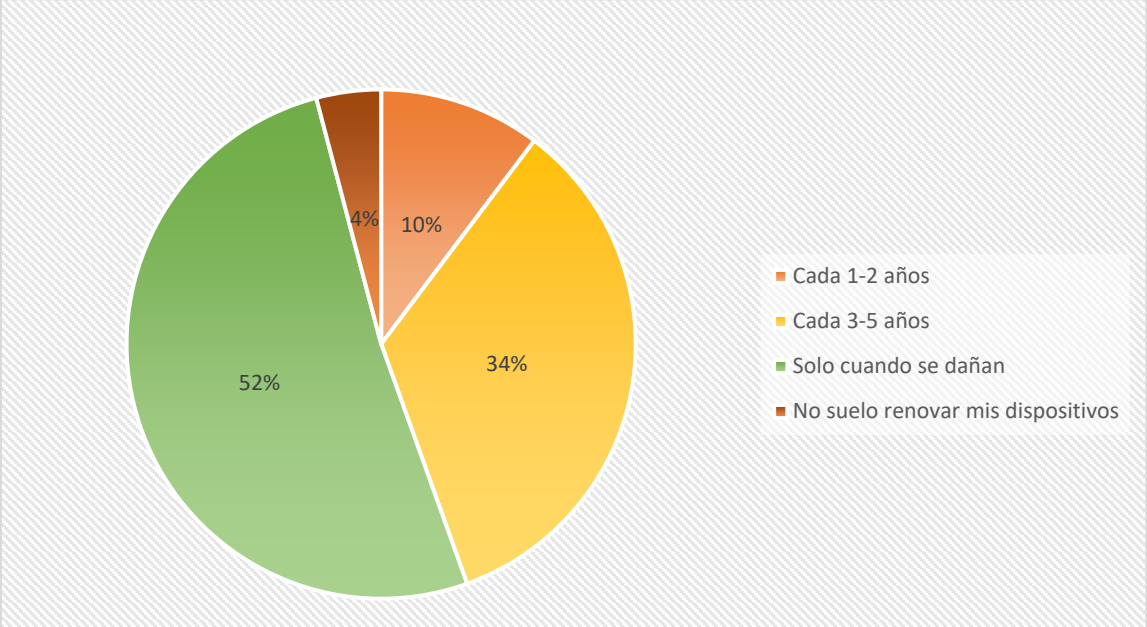
Frecuencia con la que renueva sus dispositivos

FRECUENCIA	NUMERO DE PERSONAS	PORCENTAJE
Cada 1-2 años	3	10%
Cada 3-5 años	10	34%
Solo cuando se dañan	15	52%
No suelo renovar mis dispositivos	2	4%

Nota: Elaboración propia

Gráfico 3.

Frecuencia con la que renueva sus dispositivos



Nota: Elaboración propia

Se muestra en la Tabla y Gráfico 3, que, de las personas encuestadas, respecto a la frecuencia con las que renueva sus dispositivos electrónicos (celulares, computadoras, televisores, etc.) el 52 % afirma que solo los renuevan cuando se dañan, un 34% manifestó que, de 3 a 5 años, un 10 % indico que, de 1 a 2 años, y el 4% expreso que no renuevan ningún dispositivo.

Pregunta 3. ¿Qué hace con sus dispositivos electrónicos cuando dejan de funcionar?

Tabla 4.

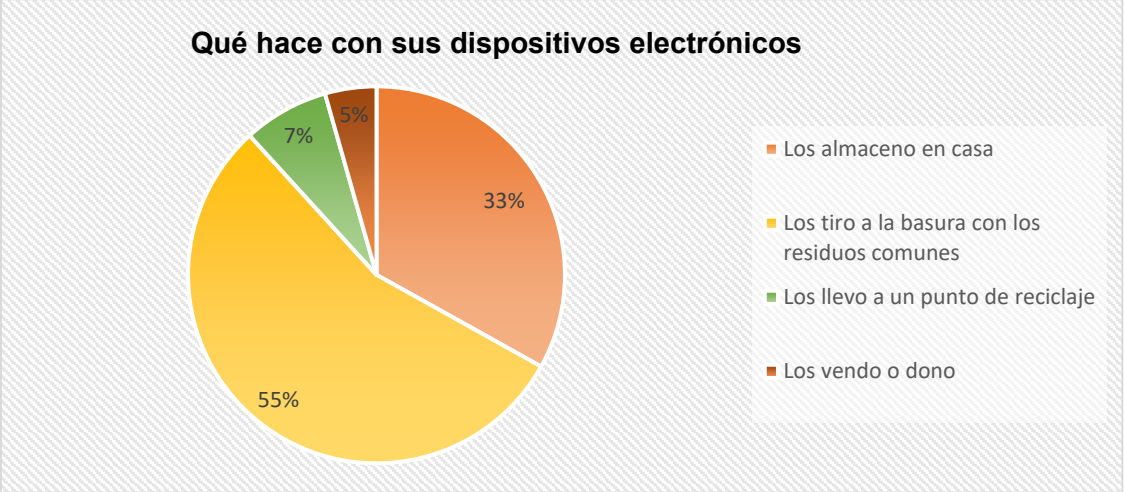
Finalidad de sus dispositivos electrónicos cuando dejan de funcionar

QUE HACE CON SUS DISPOSITIVOS	NUMERO DE PERSONAS	PORCENTAJE
Los almaceno en casa	9	33%
Los tiro a la basura con los residuos comunes	15	55%
Los llevo a un punto de reciclaje	2	7%
Los vendo o dono	4	5%

Nota: Elaboración propia

Gráfico 4.

Finalidad de sus dispositivos electrónicos cuando dejan de funcionar



Nota: Elaboración propia

La Tabla y Gráfico 4 refleja que al realizar la pregunta a la población de muestra a la que se realizó la encuesta sobre que hace con sus dispositivos electrónicos cuando dejan de funcionar una de las preocupaciones expresadas en el presente trabajo. Se puede observar que un 33% de la población los almacena en casa, un 55% los tira a la basura común en cualquier basurero, un 7% los lleva algún punto de reciclaje, y un 5% los dona o vende a algún técnico, algo que es contraindicado que un 7 % señaló que los entregan en puntos de reciclaje de manera separada; sin embargo, cuando se les consulto donde quedan esos puntos desconocían su ubicación.

Pregunta 4. ¿Sabe qué impacto tienen los residuos electrónicos en el medio ambiente?

Tabla 5.

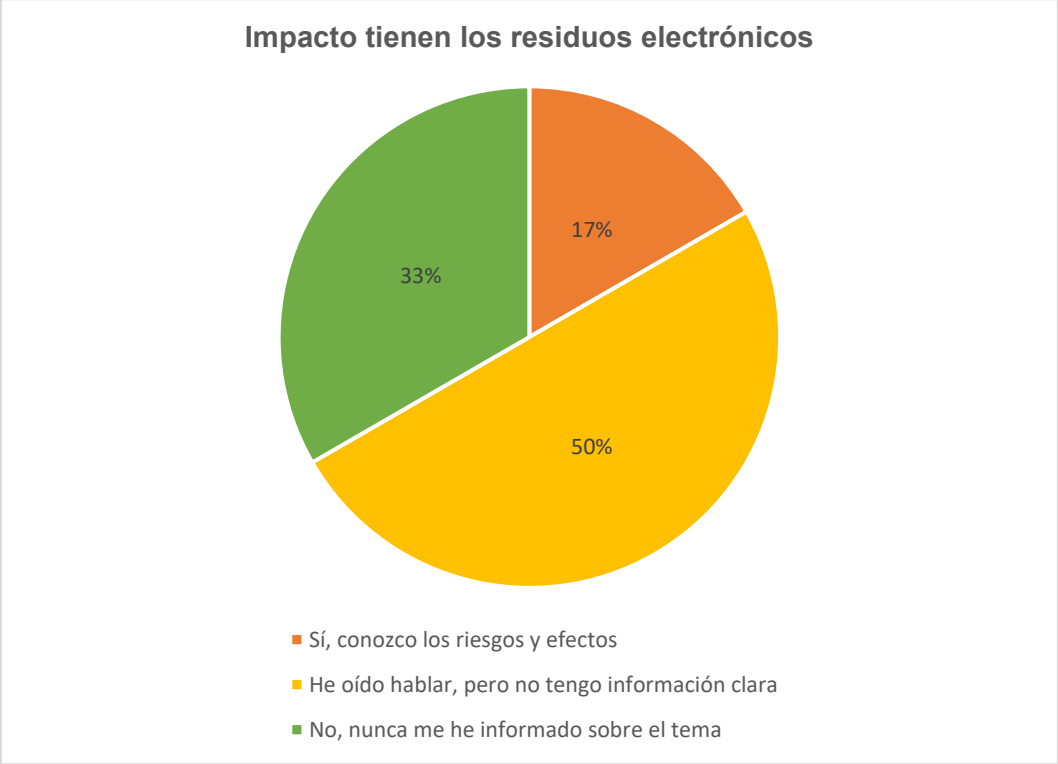
Impacto tienen los residuos electrónicos en el medio ambiente

CONOCIMIENTO SOBRE IMPACTO DE LOS RESIDUOS	NUMERO DE PERSONAS	PORCENTAJE
Sí, conozco los riesgos y efectos	5	33%
He oído hablar, pero no tengo información clara	15	50%
No, nunca me he informado sobre el tema	10	17%

Nota: Elaboración propia

Gráfico 5.

Impacto tienen los residuos electrónicos en el medio ambiente



Nota: Elaboración propia

La Tabla y Gráfico 5 refleja una de las preocupaciones expresadas en el presente trabajo, sobre qué impacto tienen los residuos electrónicos en el medio ambiente. en ese sentido, se puede observar que un 50% de las personas encuestadas señala que habría oído hablar, sobre el nivel de contaminación que producen estos desechos, pero no tienen información clara, solo un 33% aparentemente conocen los riesgos y efectos y un 17 % nunca se informaron sobre el tema y por tanto desconocen los riesgos para la salud y el medio ambiente que este representa.

Pregunta 5. ¿Existen suficientes puntos de acopio en Sucre para la recolección de residuos electrónicos?

Tabla 6.

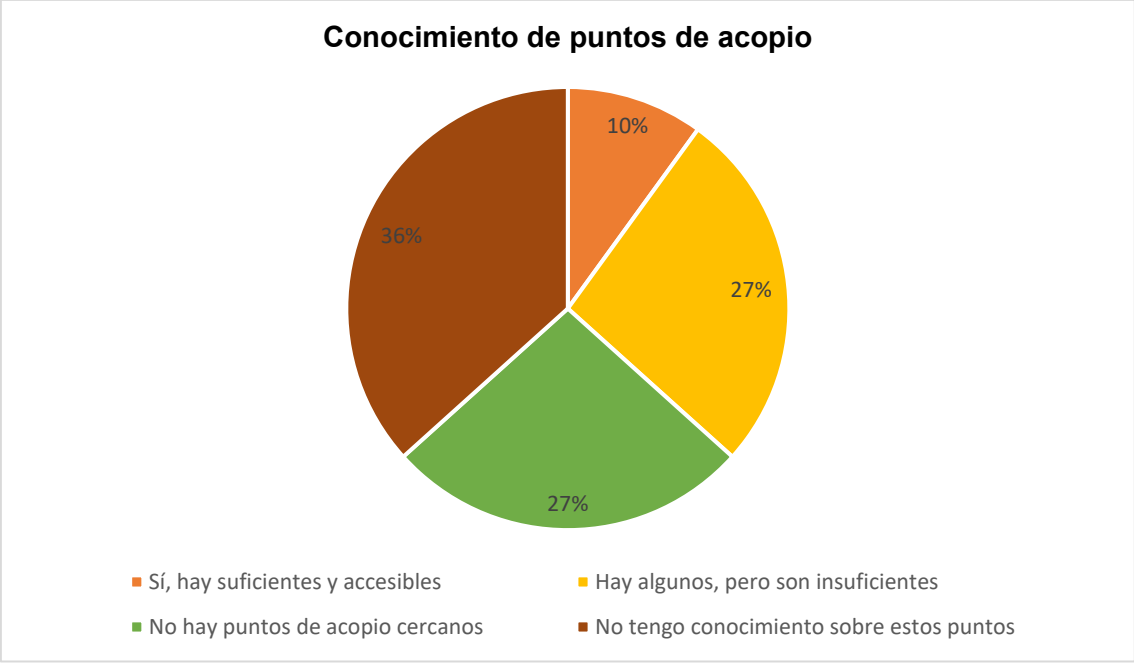
Puntos de acopio en Sucre para la recolección de residuos electrónicos

EXISTE PUNTOS DE ACOPIO	NUMERO DE PERSONAS	PORCENTAJE
Sí, hay suficientes y accesibles	3	10 %
Hay algunos, pero son insuficientes	8	27 %
No hay puntos de acopio cercanos	8	27 %
No tengo conocimiento sobre estos puntos	11	36 %

Nota: Elaboración propia

Gráfico 6.

Puntos de acopio en Sucre para la recolección de residuos electrónicos



Nota: Elaboración propia

La Tabla y Gráfico 6 muestra que el 36% de los encuestados, no tienen conocimiento

sobre estos puntos de acopio en Sucre para la recolección de residuos electrónicos, un 27% señalan que no hay puntos de acopio cercanos, otro 27% manifiesta que hay algunos puntos de acopio, pero son insuficientes, y un 10% dieron una respuesta poco creíble de que sí, hay puntos de acopio y son suficientes y accesibles.

Pregunta 6. ¿Participaría en un programa municipal de reciclaje de residuos electrónicos?

Tabla 7.

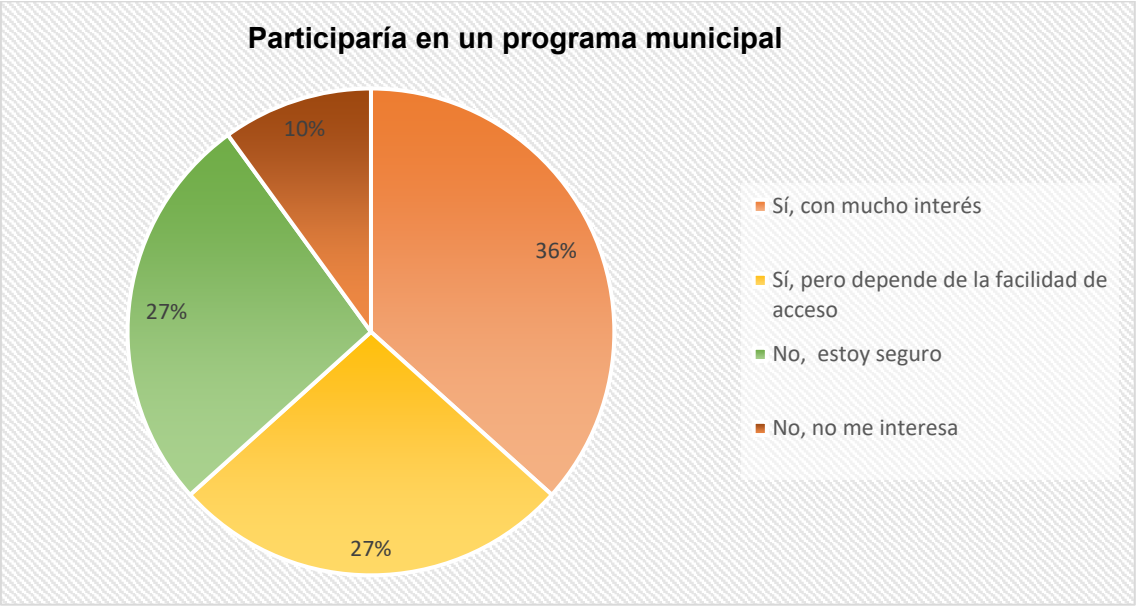
Participación en un programa municipal de reciclaje de residuos electrónicos

PARTICIPARÍA EN PROGRAMA MUNICIPAL	NUMERO DE PERSONAS	PORCENTAJE
Sí, con mucho interés	11	36 %
Sí, pero depende de la facilidad de acceso	8	27 %
No estoy seguro	8	27 %
No, no me interesa	3	10 %

Nota: Elaboración propia

Gráfico 7.

Participación en un programa municipal de reciclaje de residuos electrónicos



Nota: Elaboración propia

La Tabla y Gráfico 7 refleja que a la pregunta de si participaría en un programa municipal de reciclaje de residuos electrónicos, que el 36% de los encuestados, expresaron que si con mucho interés, un 27% que sí, pero depende de la facilidad de acceso, otro 27% no se encuentra seguro de querer participar y un 10 % no tiene ningún interés de participar en ningún programa.

Pregunta 7. ¿Cuál cree que es la principal barrera para una correcta gestión de residuos electrónicos en Sucre?

Tabla 8.

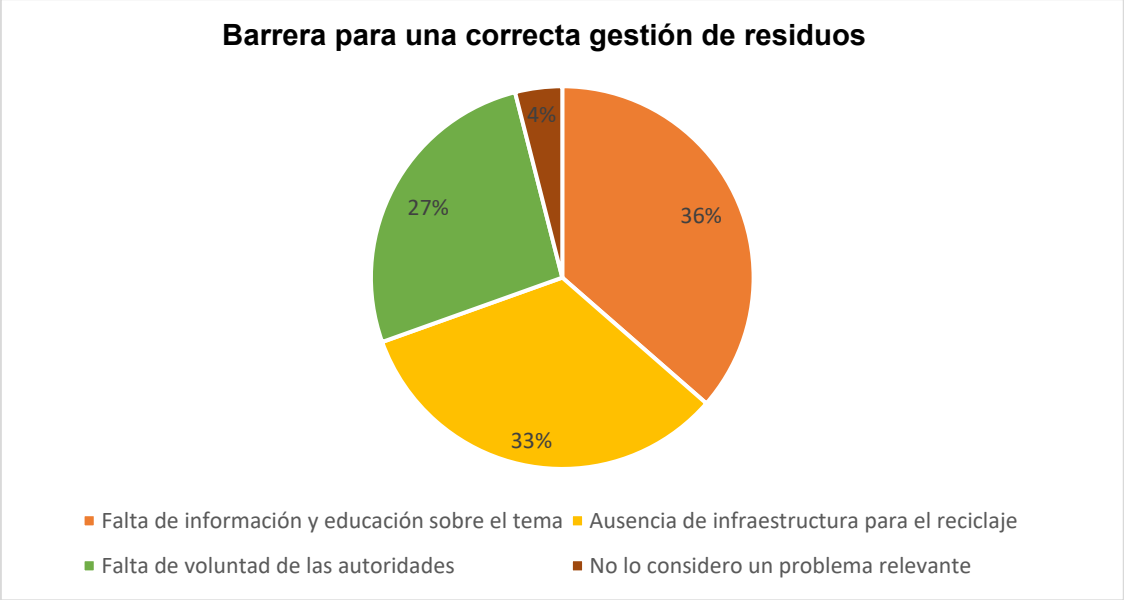
Barreras para una correcta gestión de residuos electrónicos en Sucre

CUÁL ES LA BARRERA PARA UNA CORRECTA GESTIÓN DE RESIDUOS ELECTRÓNICOS	NUMERO DE PERSONAS	PORCENTAJE
Falta de información y educación sobre el tema	11	36 %
Ausencia de infraestructura para el reciclaje	10	33 %
Falta de voluntad de las autoridades	8	27 %
No lo considero un problema relevante	1	4 %

Nota: Elaboración propia

Gráfico 8.

Barreras para una correcta gestión de residuos electrónicos en Sucre



Nota: Elaboración propia

Se observa en la Tabla y Gráfico 8, sobre cuál cree que es la principal barrera para una correcta gestión de residuos electrónicos en Sucre, que el 36 % de los encuestados indican que la falta de información y educación sobre el tema, un 33% identifico que la barrera es la ausencia de infraestructura para el reciclaje, el 27% señalo que esta barrera de correcta gestión es atribuible a la voluntad de las autoridades, y un 4% no cree que sea un problema relevante.

Pregunta 8. ¿Cree que el Gobierno Municipal debería implementar una política específica para la gestión de residuos electrónicos?

Tabla 9.

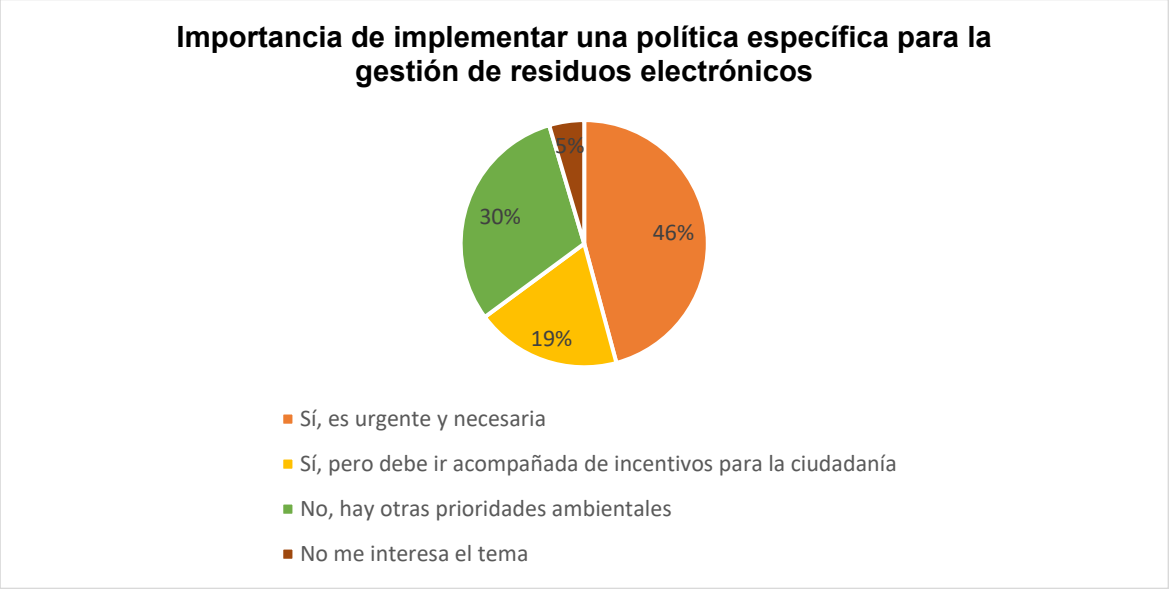
Implementación de una política específica para la gestión de residuos electrónicos

CREE QUE EL GAMS DEBERÍA IMPLEMENTAR UNA POLÍTICA ESPECÍFICA PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS	NUMERO DE PERSONAS	PORCENTAJE
Sí, es urgente y necesaria	12	46 %
Sí, pero debe ir acompañada de incentivos para la ciudadanía	5	19 %
No, hay otras prioridades ambientales	8	30 %
No me interesa el tema	5	5 %

Nota: Elaboración propia

Gráfico 9.

Implementación de una política específica para la gestión de residuos electrónicos



Nota: Elaboración propia

Como muestra la Tabla y Gráfico 9, sobre la pregunta transcendental respecto a que, si cree que el Gobierno Municipal debería implementar una política específica para la gestión de residuos electrónicos, un 46% respondió con conciencia ambiental de que es urgente y necesario, un 30% de que existen otras prioridades ambientales, pero no identificaron cuales, un 19% condiciono a que debe existir incentivos para la ciudadanía y un 5% no tiene ningún interés en el tema.

Pregunta 9. ¿Estaría dispuesto a pagar una pequeña tasa o impuesto ambiental para mejorar la recolección y reciclaje de residuos electrónicos en Sucre?

Tabla 10.

Cancelación de tasa o impuesto ambiental para mejorar la recolección y reciclaje de residuos electrónicos en Sucre

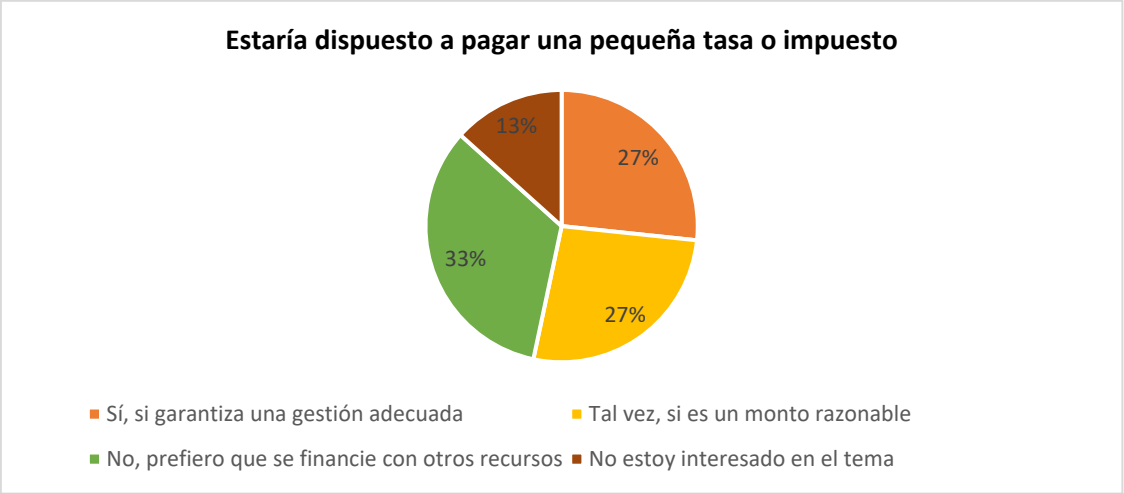
ESTARÍA DISPUESTO A PAGAR UNA PEQUEÑA TASA O IMPUESTO AMBIENTAL	NUMERO DE PERSONAS	PORCENTAJE
Sí, si garantiza una gestión adecuada	8	27%
Tal vez, si es un monto razonable	8	27 %

No, prefiero que se financie con otros recursos	10	33 %
No estoy interesado en el tema	4	13 %

Nota: Elaboración propia

Gráfico 10.

Cancelación de tasa o impuesto ambiental para mejorar la recolección y reciclaje de residuos electrónicos en Sucre



Nota: Elaboración propia

La Tabla y Gráfico 10 respecto a la factibilidad de pagar una pequeña tasa o impuesto ambiental para mejorar la recolección y reciclaje de residuos electrónicos en Sucre, indica que el 33% de los encuestados consideran que debería financiarse con otros recursos, 27% que si es un monto razonable puede ser, otro 27% que si se garantiza la gestión adecuada y responsable si y un 13% no está interesado en el tema.

3.2 Resultados del cuestionario dirigido a funcionarios del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre.

Se realizaron, encuestas a funcionarios del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, cuya actividad se encuentra relacionada con la protección al medio ambiente específicamente a 7 trabajadores. A continuación, se procederá a la exposición de los datos obtenidos gracias a los instrumentos de recolección de datos.

El presente instrumento tuvo como objetivo la evaluar el conocimiento, las acciones y los desafíos en la gestión de desechos electrónicos en Sucre.

Pregunta 1. ¿Cuál es el nivel de conocimiento que tiene sobre la gestión de residuos electrónicos?

Tabla 11.

Nivel de conocimiento sobre la gestión de residuos electrónicos.

NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE LA GESTIÓN DE RESIDUOS	NUMERO DE PERSONAS	PORCENTAJE
Alto	2	29 %
Medio	4	57 %
Bajo	1	14 %
Nulo	0	0 %

Nota: Elaboración propia

Gráfico 11.

Nivel de conocimiento sobre la gestión de residuos electrónicos

Nota: Elaboración propia

La Tabla y Gráfico 11 respecto al nivel de conocimiento que tiene sobre la gestión de residuos electrónicos los funcionarios del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, indica que el 57 % de los encuestados tiene un nivel medio de conocimiento, seguido del 29 % que consideran que tienen un nivel alto, y un 14% que no cree tener conocimiento, ninguno contesto que tiene un conocimiento nulo.

Pregunta 2. ¿Existe una normativa específica o política ambiental en Sucre para la gestión de desechos electrónicos?

Tabla 12.

Existencia de una normativa o política ambiental en Sucre para la gestión de desechos electrónicos

EXISTE NORMATIVA ESPECIFICA	NUMERO DE PERSONAS	PORCENTAJE
Sí, completamente establecida y aplicada	0	0 %
Existe, pero su aplicación es deficiente	0	0 %
No, pero se está desarrollando	3	43 %
No existe	4	57 %

Nota: Elaboración propia

Gráfico 12.

Existencia de una normativa o política ambiental en Sucre para la gestión de desechos electrónicos

Nota: Elaboración propia

Se muestra en la Tabla y Gráfico 12, que, de los funcionarios encuestados, respecto a la existencia de una normativa específica o política ambiental en Sucre para la gestión de desechos electrónicos manifestaron un 57 % que no existe normativa sobre el tema en el GAMS, un 43% señaló que se estaría desarrollando algún tipo de normativa, y nadie indico

que ya existe normativa o que su aplicación es deficiente haciendo un 0%.

Pregunta 3. ¿Cuáles son los principales desafíos en la gestión de residuos electrónicos en Sucre?

Tabla 13.

Principales desafíos en la gestión de residuos electrónicos en Sucre

DESAFIOS EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS	NUMERO DE PERSONAS	PORCENTAJE
Falta de infraestructura para su manejo adecuado	1	14 %
Bajo nivel de conciencia ciudadana sobre el reciclaje	1	14 %
Escasez de financiamiento y recursos	1	14 %
Todas las anteriores	4	58 %

Nota: Elaboración propia

Gráfico 13.

Principales desafíos en la gestión de residuos electrónicos en Sucre

Nota: Elaboración propia

La Tabla y Gráfico 13 reflejan respecto a cuáles son los principales desafíos en la gestión de residuos electrónicos en Sucre que un 14 % de los funcionarios encuestados identifican como desafíos la falta de infraestructura para su manejo adecuado, el bajo nivel de conciencia ciudadana sobre el reciclaje y la escasez de financiamiento y recursos y un 58 % aseguran que todas las anteriores barreras son los desafíos para la gestión de residuos electrónicos.

Pregunta 4. ¿Cómo se manejan actualmente los residuos electrónicos en la ciudad?

Tabla 14.

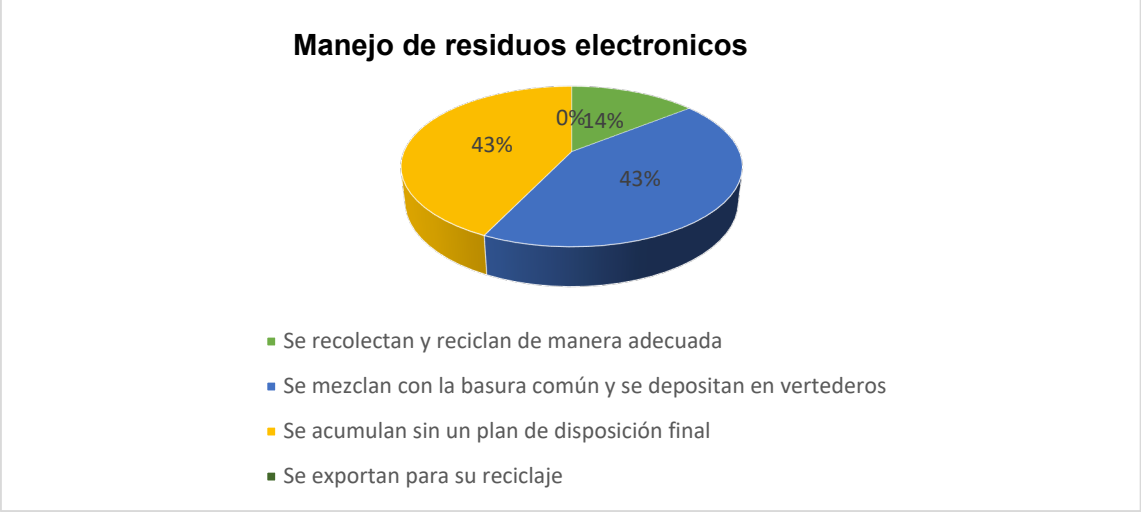
Manejo de los residuos electrónicos en Sucre

MANEJO DE RESIDUOS ELECTRONICOS	NUMERO DE PERSONAS	PORCENTAJE
Se recolectan y reciclan de manera adecuada	1	14 %
Se mezclan con la basura común y se depositan en vertederos	3	43 %
Se acumulan sin un plan de disposición final	3	43 %
Se exportan para su reciclaje	0	0 %

Nota: Elaboración propia

Gráfico 14.

Manejo de los residuos electrónicos en Sucre



Nota: Elaboración propia

La Tabla y Gráfico 14 nos refleja a la pregunta trascendental de cómo se manejan actualmente los residuos electrónicos en la ciudad de Sucre, 43% de funcionarios identificaron que se mezclan con la basura común y se depositan en vertederos; así como, que se acumulan sin un plan de disposición final, y un 14 % de trabajadores manifestó que estos residuos se recolectan y reciclan de manera adecuada.

Pregunta 5. ¿Qué acciones ha tomado el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre para mejorar la gestión de los residuos electrónicos?

Tabla 15.

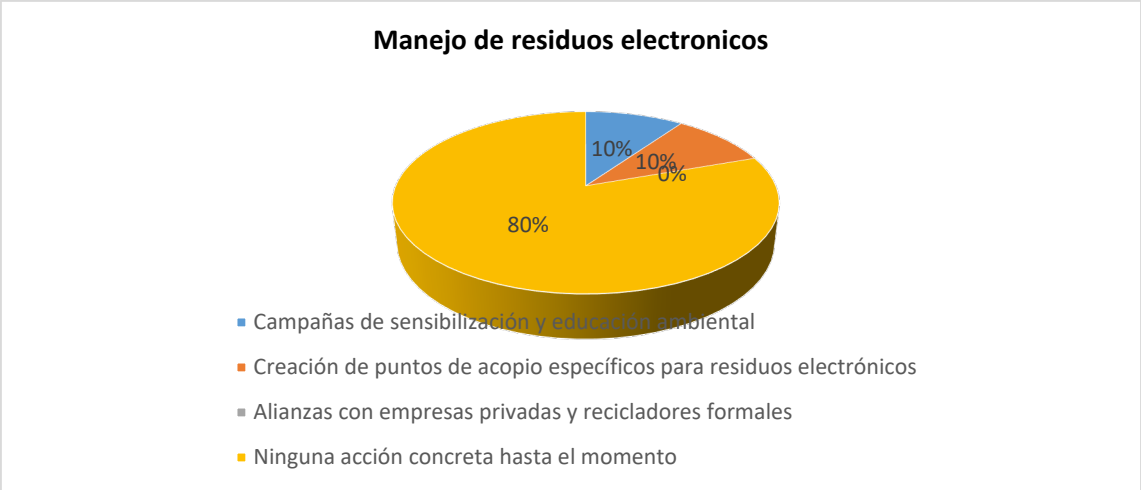
Acciones del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre para mejorar la gestión de los residuos electrónicos.

MANEJO DE RESIDUOS ELECTRONICOS	NUMERO DE PERSONAS	PORCENTAJE
Campañas de sensibilización y educación ambiental	1	10 %
Creación de puntos de acopio específicos para residuos electrónicos	1	10 %
Alianzas con empresas privadas y recicladores formales	0	0 %
Ninguna acción concreta hasta el momento	5	80 %

Nota: Elaboración propia

Gráfico 15.

Acciones del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre para mejorar la gestión de los residuos electrónicos.



Nota: Elaboración propia

La Tabla y Gráfico 15 refleja que al realizar la pregunta a los funcionarios del GAMS sobre qué acciones ha tomado el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre para mejorar la gestión de los residuos electrónicos un 80% indicó que no se tienen ninguna acción concreta hasta el momento, y un 10% manifestó que únicamente se realizaron campañas de sensibilización y educación ambiental y la creación de puntos de acopio específicos para residuos electrónicos, sin embargo cuando se les consulto donde queda este punto no tuvieron una respuesta.

Pregunta 6. ¿Cree que es viable la implementación de una política ambiental local para la gestión de residuos electrónicos en Sucre?

Tabla 16.

Implementación de una política ambiental local para la gestión de residuos electrónicos en Sucre.

VIABILIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA POLÍTICA AMBIENTAL	NUMERO DE PERSONAS	PORCENTAJE
Sí, es necesaria y debe aplicarse pronto	3	40 %
Sí, pero necesita financiamiento y planificación	3	40 %
No, no es una prioridad en este momento	1	20 %
No, porque no hay suficiente apoyo social ni político	0	0 %

Nota: Elaboración propia

Gráfico 16.

Implementación de una política ambiental local para la gestión de residuos electrónicos en Sucre.

Nota: Elaboración propia

La Tabla y Gráfico 16 nos refleja la respuesta de los funcionarios del GAMS a la

importante pregunta de si cree que es viable la implementación de una política ambiental local para la gestión de residuos electrónicos en Sucre, que un 40 % de funcionarios identificaron que sí, es necesaria y debe aplicarse pronto y que también necesita, pero necesita financiamiento y planificación, y un 20% señalo que no es una prioridad en este momento; nadie manifestó que no existiría ni apoyo social ni político por lo que no creen que exista la viabilidad para la implementación de una política de este tipo.

3.3 Resultados de la guía de entrevista

El presente instrumento se aplicó a la Jefe de Gestión Ambiental y Recursos Naturales y a la Asesora Legal, pertenecientes a la Dirección de Medioambiente del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre.

- **Entrevista realizada al Jefe de Gestión Ambiental y Recursos Naturales del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre gestión 2025.**

1. **Desde su opinión ¿Cómo evalúa la situación actual de los residuos electrónicos en Sucre?**

   Los avances de la tecnología, ocasiona que cada vez sean más los desechos de residuos electrónicos, un ciudadano promedio desecha al año mínimamente tres dispositivos electrónicos, en la ciudad de Sucre la población aún no tiene un conocimiento pleno, está muy poco informada sobre el riesgo que contienen los desechos electrónicos tanto para la salud como para el medio ambiente.

2. **¿A la fecha se cuenta con normativas o regulaciones específicas para la gestión de estos residuos en la ciudad?**

Se cuenta con normativa general de residuos y vertederos municipales como el Reglamento Municipal para la Ley 755 de Gestión integral de Residuos del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, pero una norma específica o política para el manejo de residuos electrónicos no es existente en el municipio.

3. **¿Qué estrategias ha implementado el Municipio para la recolección y disposición adecuada de desechos electrónicos?**

Para la recolección o reciclado, no se implementaron estrategias; ya que, se está implementando previamente la concientización de la población a través de ferias informativas, conjuntamente con algunas carreras de la universidad. Además se tiene El Programa Gestión de Residuos Sólidos dependiente de la Dirección de Medio Ambiente trabaja en sostenido al pilar de Gestión “Sucre Municipio limpio y ecológico” para la definición de políticas ambientales ha elaborado el Programa Municipal de Gestión de Residuos Sólidos (PMGIRS), en este documento se marcan objetivos claros bajo principios como es la minimización en la

generación de residuos sólidos, prevención en la generación, responsabilidad de los generadores, recuperar, abogar para la reutilización y el reciclaje, disminuir el impacto ambiental por los residuos sólidos.

4. **¿Qué dificultades enfrenta el municipio de Sucre en la gestión de residuos electrónicos?**

La falta de presupuesto y normativa específica sobre el tema, además que debe diseñarse toda una política que coadyuve con el correcto manejo de los residuos electrónicos, la implementación de puntos verdes, lugares de acopio y alianzas estratégicas para el reciclaje, etc.

5. **¿Existen alianzas con el sector privado o instituciones académicas para mejorar la gestión de residuos electrónicos?**

Hasta momento no existe alguna alianza en específico, sin embargo, por ejemplo, se suscribió recientemente un acuerdo con el consorcio Helvetas Swiss Intercooperation, como líder, con el apoyo de Swisscontact y la Fundación Aguatuya, cuyo objetivo es consolidar el proyecto “Basura cero en Bolivia”, segunda fase, que tiene el propósito de replicar modelos de gestión de residuos sólidos, abordajes y herramientas en la capital

Asimismo, se realizan periódicamente ferias de concientización con entidades académicas,

6. **¿Cómo se garantiza que los desechos electrónicos no terminen en vertederos sin tratamiento adecuado?**

Es muy difícil garantizar esa situación; ya que, la población desecha este tipo de residuos con la basura común, en los basureros normales, no tiene conciencia ambiental, ni conocimiento del daño que pueden ocasionar a la salud y el medio ambiente.

7. **¿Qué incentivos existen o se pueden crear para fomentar el reciclaje de aparatos electrónicos en Sucre?**

Para fomentar el reciclaje de aparatos electrónicos se pueden crear incentivos como programas de intercambio, descuentos en impuestos, y campañas de sensibilización; asimismo, la creación de puntos de reciclaje en los distritos municipales, además alianzas estratégicas con instituciones públicas y privadas que generan este tipo de residuos en gran magnitud.

8. **¿Cómo podría una política ambiental local contribuir a mejorar la gestión de estos residuos?**

Mejoraría el control de gestión de residuos electrónicos, promovería la separación y

el reciclaje, y reduciría la cantidad de desechos. Por otra parte, promovería el reciclaje electrónico que también puede colaborar con la sostenibilidad en una región; ya que, este proceso permite recuperar materiales y reinsertarlos al sistema productivo, también logra reducir el impacto ambiental de desechar residuos contaminantes y tóxicos.

- **Entrevista realizada a la Asesora Legal de la Dirección de medio ambiente del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre gestión 2025.**

1. **Desde su opinión ¿Cómo evalúa la situación actual de los residuos electrónicos en Sucre?**

No podemos desconocer que cada vez se incrementa más los desechos de residuos electrónicos debido al consumismo y a los avances tecnológicos; sin embargo, al ser Sucre una ciudad aun pequeña no es tan visible acumulación de estos residuos.

2. **¿A la fecha se cuenta con normativas o regulaciones específicas para la gestión de estos residuos en la ciudad?**

Si bien existe normativa general de residuos y vertederos municipales como el Reglamento Municipal para la Ley 755 de Gestión integral de Residuos del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, no se tiene una norma específica o política pública para el tratamiento de residuos electrónicos, aún se encuentra en etapa de análisis el diseño la creación de una.

3. **¿Qué estrategias ha implementado el Municipio para la recolección y disposición adecuada de desechos electrónicos?**

Se realizaron ferias de concientización, conjuntamente con algunas instituciones, universidad y agrupaciones ambientales en diferentes oportunidades.

4. **¿Qué dificultades enfrenta el municipio de Sucre en la gestión de residuos electrónicos?**

La falta de presupuesto y normativa específica sobre el tema.

5. **¿Existen alianzas con el sector privado o instituciones académicas para mejorar la gestión de residuos electrónicos?**

Hasta momento no existe, sin embargo, se realizan periódicamente ferias de concientización con entidades académicas.

6. **¿Cómo se garantiza que los desechos electrónicos no terminen en vertederos sin tratamiento adecuado?**

No se puede garantizar esa situación, debido a que la misma población desecha este

tipo de residuos con la basura común, en los vertederos que se encuentran en los diferentes barrios de los distritos de Sucre, existe muy pocas personas que disgregan la basura que producen.

7. **¿Qué incentivos existen o se pueden crear para fomentar el reciclaje de aparatos electrónicos en Sucre?**

La creación de puntos de reciclaje en los distritos municipales, además alianzas estratégicas con instituciones públicas y privadas que generan este tipo de residuos en gran magnitud.

8. **¿Cómo podría una política ambiental local contribuir a mejorar la gestión de estos residuos?**

Mejoraría el control de gestión de residuos electrónicos, además de contribuir al medio ambiente evitando una contaminación tanto en la actualidad como para las generaciones futuras.

3.4 Conclusiones del diagnóstico

Una vez analizados los datos obtenidos por medio de las encuestas a personas que residen en la ciudad de Sucre y las entrevistas realizadas a funcionarios o funcionarios que trabajan en el Gobierno Municipal Autónomo de Sucre, se puede concluir que:

- En cuanto al procedimiento que emplean las instituciones encargadas del manejo de residuos en el municipio, pudimos constatar que no existe un reglamento específico que indique como debe ser manejado los desechos provenientes de los aparatos electrónicos, por parte del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre.
- Asimismo, se puede decir que existe un desconocimiento e inadecuado proceder de la población en el momento de eliminar y manejar los residuos electrónicos, por falta de conocimiento respecto a la contaminación que producen.

Por otra parte, se determina que el grado de información que maneja la sociedad Sucrense acerca de los riesgos de un mal manejo de estos residuos electrónicos y el impacto que tienen estos en el medio ambiente, es bastante bajo si no es que nula. Como se puede observar en los resultados de las Gráficos de la pregunta de la encuesta *¿Sabe qué impacto tienen los residuos electrónicos en el medio ambiente?*, a la cual población en un 50% señaló que habría oído hablar, sobre el nivel de contaminación que producen estos desechos, pero no tienen información clara, solo un 33% aparentemente conocen los riesgos y efectos y un 17 % nunca se informaron sobre el tema y por tanto desconocen los riesgos para la salud y el medio ambiente que este representa.

- Lastimosamente no se plantea en el municipio de Sucre la implementación de acciones o la existencia de alguna propuesta como por ejemplo un programa de reciclaje de los desechos provenientes de los residuos electrónicos, ya que no se cuenta con una política acerca de su manejo.
- Por parte de los trabajadores y ex trabajadores municipales entrevistados, se puede concluir que el Gobierno Autónomo Municipal no cuenta con una política ambiental local para la gestión de residuos electrónicos en Sucre, tampoco se realiza un recojo de estos residuos diferenciado, pues los mismos se mezclan con la basura común y se depositan en vertederos que tampoco se cuenta con una infraestructura para su manejo adecuado.
- Tampoco se identifica que existan puntos de acopio o reciclado.
- Por lo que se advierte que es necesaria la creación de una política ambiental local para la gestión de residuos electrónicos en Sucre**.**

CAPÍTULO IV. PROPUESTA O CONCRECIÓN DEL MODELO TEÓRICO

4.1 Propuesta de Ley y Reglamento municipal.

LEY MUNICIPAL AUTONÓMICA Nº …./25

Sucre, de …… 2025

GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE SUCRE

Por cuanto, el H. Concejo Municipal de Sucre, ha sancionado la siguiente Ley Autonómica:

EXPOSICIÓN DE MOTIVOS:

Que, la Constitución Política del Estado en su art. 283. Determina que Gobierno Autónomo Municipal está constituido por un Concejo Municipal con facultad deliberativa, fiscalizadora y legislativa municipal en el ámbito de sus competencias; y un órgano ejecutivo presidido por la Alcaldesa o el Alcalde Municipal.

Que, el art. 302 de la Constitución Política del Estado establece las competencias exclusivas de los Gobiernos Autónomos Municipales en concordancia con su facultad autonómica.

Que, la Constitución Política del Estado Plurinacional señala en su art. 302.1. *"Son competencias exclusivas de los gobiernos municipales autónomos en su jurisdicción: Numeral 5 Preservar, conservar y contribuir a la protección del medio ambiente y recursos naturales, fauna silvestre y animales domésticos. Numeral 27 Aseo urbano, manejo y tratamiento de residuos sólidos en el marco de la política del Estado*".

Que, el art. 33 de la Constitución Política del Estado establece que "*Las personas tienen derecho a un medioambiente Saludable, protegido y equilibrado. El ejercicio de este derecho debe permitir a los individuos y colectividades de las presentes y futuras generaciones, además de otros seres vivos, desarrollarse de manera normal y permanente".*

Que, la Ley Nº 1333 de Medio Ambiente, en su art. 11 establece: "*Los Gobiernos Municipales deben ejecutar acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica en el marco de los lineamientos, políticas y normas nacionales dentro el ámbito de su jurisdicción".*

Que, la Ley Nº 755, tiene por objeto establecer la política general y el régimen jurídico de la Gestión Integral de Residuos en el Estado Plurinacional de Bolivia, priorizando la prevención para la reducción de la generación de residuos, su aprovechamiento y disposición final sanitaria y ambientalmente segura, en el marco de los derechos de la Madre Tierra, así como el derecho a la salud y a vivir en un ambiente sano y equilibrado.

Que, la Ley Nº 755, en su art. 19 determina "*El nivel central del Estado y las entidades territoriales autónomas, desarrollarán e implementarán la Gestión Integral de Residuos, a través de políticas, programas o proyectos de inversión, articulados y armonizados con la planificación de mediano plazo, a fin de contribuir al logro de los resultados y metas de la planificación de largo plazo del Estado, en el marco de la normativa vigente*".

Que, la Ley N° 755, en su art. 41 (RESPONSABILIDADES DE LOS GOBIERNOS AUTÓNOMOS MUNICIPALES). Señala. *"Los gobiernos autónomos municipales, en el marco del régimen y las políticas de la presente Ley, tienen las siguientes responsabilidades, dispuestas de forma enunciativa y no limitativa: f) Implementar y ejecutar proyectos de Gestión Integral de Residuos. g) Apoyar la ejecución de proyectos de Gestión Integral de Residuos Industriales, Peligrosos y Especiales, de forma coordinada con los diferentes niveles de gobierno y el sector productivo.*

La protección de suelos agrarios por parte del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre se encuentra enmarcado en las competencias exclusivas que la Constitución Política del Estado (2009) y la Ley N° 031 de Autonomías y Descentralización Andrés Ibáñez (2010) otorgan a los Municipios en materia de gestión ambiental y manejo de residuos sólidos en este sentido el gobierno autónomo municipal no solo tiene la atribución de regular el aseo urbano y la disposición de la basura en general sino también la responsabilidad directa de garantizar que los suelos agrícolas dentro de su jurisdicción se mantengan libres de contaminación por agentes químicos y residuos peligrosos entre ellos los provenientes de aparatos electrónicos y eléctricos. La ley N° 755 de gestión integral de residuos 2015 refuerza este mandato al señalar que los residuos especiales y peligrosos (RAEE) requieren de un manejo diferenciado y seguro, lo que implica que los municipios deban adoptar medidas concretas de prevención control y tratamiento; en el caso particular del Municipio de Sucre donde los distritos rurales como los de la zona de lechuguillas y Valle de Río chico que se encuentran próximos al botadero municipal dependen de la calidad de sus suelos, para la producción de hortalizas frutales y cultivos de subsistencia la obligación municipal adquiere un carácter estratégico; ya que, la contaminación del suelo no solo amenaza la productividad agrícola sino también la seguridad alimentaria de la población urbana y rural de todo el municipio.

Que el Reglamento Municipal para la Ley N° 755 de Gestión Integral de Residuos del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre (2020) establece en su art. 5 (Responsabilidades del Gobierno Autónomo Municipal). El Gobierno Autónomo Municipal de Sucre tiene las siguientes responsabilidades de forma enunciativa y no limitativa: " *e) Elaborar proyectos para la implementación de la Gestión Integral de Residuos. f) Implementar y ejecutar proyectos de Gestión Integral de Residuos."*

En este marco el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, debe diseñar políticas o proyectos locales específicas que regulen la prevención control y tratamiento centros de acopio de residuos electrónicos en el municipio de Sucre y áreas de influencia agraria la implementación de sistemas de recolección diferenciada y centros de acopio seguros así como programas de monitoreo de calidad de suelo y agua de río en coordinación con los distritos del área rural de igual manera corresponde al municipio articular acciones de educación ambiental y capacitación técnica dirigida a productores y recicladores con el fin de evitar prácticas informales de disposición o quema de equipos electrónicos que liberan metales pesados y sustancias tóxicas al suelo bajo este enfoque la protección de los suelos agrarios se convierte en una obligación integral del GAMS que combina el cumplimiento de la normativa nacional con la garantía de derechos fundamentales como el derecho a un ambiente sano y equilibrado y el respeto a la madre tierra reconocida en la legislación boliviana.

EL ÓRGANO LEGISLATIVO DEL GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE SUCRE

DECRETA:

LEY AUTONÓMICA MUNICIPAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS ELECTRÓNICOS

ARTÍCULO 1°. (OBJETO). – Regular específicamente el manejo tratamiento y disposición de los residuos sólidos procedentes de los desechos de aparatos eléctricos y electrónicos en desuso, tales como computadoras, celulares. Electrodomésticos, televisores, pilas, baterías y demás dispositivos que generan contaminación al medioambiente y riesgos a la salud.

Asimismo, tiene por objeto establecer un marco jurídico específico para la protección conservación y uso sostenible de los suelos con actividad agraria destinados al cultivo de alimentos en la jurisdicción territorial del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre.

ARTÍCULO 2°. (ÁMBITO DE APLICACIÓN). - La presente Ley tienen como ámbito de aplicación la jurisdicción del Municipio de Sucre.

ARTÍCULO 3°. (FINALIDAD). - La finalidad de la presente Ley es establecer medidas para la prevención recolección diferenciada, tratamiento y disposición final segura de los residuos electrónicos, también prevenir controlar y remediar la contaminación de suelos agrícolas ocasionada por la disposición inadecuada de residuos de aparatos electrónicos y eléctricos RAE que por su composición química contiene metales pesados y sustancias tóxicas con efectos adversos para la fertilidad de la tierra, la salud humana y la seguridad

alimentaria, en el marco de los derechos de la Madre Tierra, y precautelando el derecho a la salud y a vivir en un ambiente sano y equilibrado de los habitantes del Municipio de Sucre.

CAPÍTULO I

ARTICULO 4°. (SOCIALIZACIÓN). – El Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, mediante la Dirección del medio ambiente, promoverá la socialización a la población en general, sobre el manejo adecuado de los desechos de residuos electrónicos, su clasificación los riesgos que presentan y la forma correcta de su disposición.

ARTICULO 5°. (DIFUSION DE LA INFORMACION). – El Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, deberá difundir la información a través de los distintos medios de comunicación ya sean convencionales, digitales y redes sociales, garantizando el acceso a la ciudadanía en general.

ARTICULO 6. (DEBERES). - Toda persona natural o colectiva, pública o privada tiene el deber de:

1. Proteger y/o conservar el medio ambiente.

2. Disponer adecuadamente los residuos electrónicos, evitando la contaminación del medio ambiente.

ARTICULO 7. (RESPONSABILIDAD). - La Empresa Gestora de Residuos Municipales (Entidad Municipal de Aseo Urbano EMAS) a través del personal designado, asumirá la responsabilidad técnica y jurídica del manejo de los residuos electrónicos desde su recolección hasta su disposición final.

ARTICULO 8. (SANCIONES). – El Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, deberá sancionar conforme al reglamento de la presente ley, el incumplimiento de sus disposiciones.

DISPOSICIONES FINALES.

PRIMERA. - El Ejecutivo Municipal elaborara el Reglamento de esta Ley en un plazo no mayor a treinta días.

SEGUNDA. - La presente ley entra en vigor a partir de su promulgación.

Es dado en sesión plenaria de Consejo Municipal de Sucre, a los…… de dos mil veinte …….. años.

REGLAMENTO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS ELECTRONICOS

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO 1°. (OBJETO)

El presente Reglamento tiene por objeto, normar la gestión de residuos electrónicos desde su generación, almacenamiento, transporte, reciclaje y disposición final, minimizándolos riesgos para la salud y el ambiente, estableciendo responsabilidades, procedimientos, infracciones y sanciones.

ARTÍCULO 2°. (ÁMBITO DE APLICACIÓN)

El presente reglamento es de aplicación obligatoria para:

1. Personas naturales o jurídicas del Municipio de Sucre.

2. Entidades que fabriquen, importen, comercialicen o distribuyan apartaos electrónicos.

3. Prestadores de servicios de recolección de residuos

4. Empresas particulares gestoras de residuos electrónicos.

5. Empresa Gestora de Residuos Municipales (Entidad Municipal de Aseo Urbano EMAS)

d. Todo aparato electrónico generador de residuos, sin importar su tipo, tamaño o uso.

ARTÍCULO 3°. (MARCO JURÍDICO).

Las disposiciones del presente instrumento normativo se fundamentan en la Ley 1333 de Medio Ambiente y su Reglamento de actividades con sustancias peligrosas Ley 755 de Gestión Integral de Residuos, la Ley No 482 de Gobiernos Autónomos Municipales y Reglamento Municipal para la Ley N° 755 de Gestión Integral de Residuos del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre (2020).

ARTÍCULO 4°. (DEFINICIONES).

A los efectos de aplicación del presente Reglamento, tienen validez las siguientes definiciones:

1) RAEE: Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

2) Punto de acopio: Sitio autorizado para recibir RAEE.

3) Planta de reciclaje: Instalación donde se procesa RAEE para recuperar materiales.

4) Contenedor de seguridad: Recipiente especializado para almacenar temporalmente RAEE.

5) Empresa gestora: Entidad pública o privada autorizada para manejar RAEE

6) EMAS: Entidad Municipal de Aseo Urbano (Empresa Gestora u operadora de Residuos Municipales)

7) Generador: Persona o entidad que produce RAEE.

8) Tratamiento primario: Procesos de separación de partes aprovechables y peligrosas.

9) Tratamiento secundario: Procesamiento de componentes recuperados o disposición final segura.

ARTÍCULO 5º. (CLASIFICACIÓN DE RAEE).

Los RAEE se clasifican, sin limitarse, en:

1) Equipos de informática y telecomunicaciones.

2) Electrodomésticos

3) Aparatos de consumo

4) Herramientas electrónicas.

5) Juguetes electrónicos.

6) Equipos médicos no contaminantes.

7) Pilas, baterías, focos y otros.

CAPÍTULO II

LOS ACTORES PRINCIPALES Y SUS RESPONSABILIDADES

ARTÍCULO 6º. (FABRICANTES, IMPORTADORES, COMERCIALIZADORES).

La cadena de responsabilidad sobre la gestión integral de los residuos provenientes de RAEE comienza en las personas, empresas, industria, importadores entre otros, que lucren de alguna manera con estos productos. El presente reglamento dispone:

1) Incluir advertencias sobre residuos peligrosos.

2) Incorporar manual de disposición segura.

3) Promover programas de devolución o reciclaje.

4) Implementar medidas de contención y seguridad en almacenes.

5) Informar a autoridades sobre volúmenes de RAEE generados.

ARTICULO 7° (RESPONSABILIDAD DE LOS CIUDADANOS)

Para todos los ciudadanos que generen RAEE, se dispone:

1) Separar RAEE del resto de los residuos.

2) Almacenar RAEE de forma segura.

3) No desechar RAEE en la vía pública o basureros comunes.

4) Entregar RAEE en los puntos autorizados.

ARTÍCULO 8º. (RESPONSABILIDAD DE INSTITUCIONES PÚBLICAS O PRIVADAS Y EMPRESAS).

Para todas las institución públicas o privadas, empresas, que generen RAEE. Se dispone:

1) Tener contenedores adecuados

2) Coordinar con la empresa gestora la recolección diferenciada.

4) Capacitar personal en el manejo seguro de RAEE.

5) Registrar y reportar cantidades de residuos generados.

ARTÍCULO 9º. (RESPONSABILIDAD DE LA EMPRESA GESTORA DE RESIDUOS MUNICIPALES).

La Empresa Gestora de Residuos Municipales (Entidad Municipal de Aseo Urbano EMAS) al prestar servicios, asume la responsabilidad técnica y jurídica del manejo de los RAEE, desde el momento y lugar en que recibe los mismos, Generando las siguientes responsabilidades:

1) Tener permisos legales y personal capacitado.

2) Transportar RAEE en vehículos especiales.

3) Negarse a recibir residuos mal clasificados.

4) Gestionar reciclaje y disposición final.

CAPÍTULO III

CAMPAÑAS DE DIFUSIÓN Y SOCIALIZACIÓN SOBRE EL MANEJO DE RAEE.

ARTICULO 10°. (RESPONSABILIDAD DEL GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE SUCRE).

La responsabilidad de difundir de manera didáctica el presente Reglamento que facilite su comprensión y que tenga como objetivo final, promover, educar y concientizar a la ciudadanía, acerca del correcto manejo de los RAEE Será responsabilidad del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre por medio de su Dirección de Medio Ambiente en cumplimiento a sus funciones establecidas por ley.

ARTÍCULO 11°. (REPONSABILIDAD COMPARTIDA).

Fabricantes, empresas y comercios deben apoyar la difusión y educación ambiental.

Dentro de la responsabilidad social y con el medio ambiente, deberán coordinar acciones conjuntas con el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, para fortalecer, proponer y ejecutar acciones de difusión, concientización y educación.

ARTICULO 12°. (CANALES DE DIFUSIÓN).

Los canales de difusión que se utilizarán para la socialización (educación, concientización etc.) de la presente ley y su reglamento, además del correcto manejo de los RAEE, serán por los medios convencionales (tv, radio, prensa escrita), digitales (revistas virtuales, plataformas digitales oficiales del GAMS, periódicos virtuales, plataformas de empresas involucradas etc.) y RRSS (Redes Sociales).

ARTÍCULO 13°. (CAMPAÑAS).

1) Las campañas para la socialización de la presente Ley y su Reglamento deberán ser dirigidas a todos los ciudadanos de la ciudad de Sucre; por tanto, deberán ser planteadas de manera didáctica, concreta y de fácil compresión para todas las edades. Además, deberán ser realizadas cada año a partir de la publicación de la presente ley en la Gaceta oficial del Municipio de Sucre.

2) El Gobierno Autónomo de la Ciudad de Sucre, deberá realizar campañas diseñadas específicamente para estudiantes de colegios de nivel primario y secundario a fin de garantizar que los niños, niñas y adolescentes cuenten con información adaptada para sus edades, acerca del correcto manejo de los RAEE.

ARTICULO 14°. (CONTENIDO DE LA INFORMACIÓN A SOCIALIZAR)

El objetivo de las campañas de socialización de la presente ley, se basarán en tres puntos fundamentales:

1) Dar a conocer el correcto manejo por parte de los ciudadanos, de los residuos provenientes de los RAEE.

2) Educar y concientizar a la ciudadanía de los peligros de un mal manejo de los RAEE, para la salud y el medio ambiente.

3) Dar a conocer las sanciones que serán aplicadas en caso de incumplir la presente ley.

CAPÍTULO IV

MANEJO INTEGRAL DE RAEE.

ARTÍCULO 15º. (GENERADORES PARTICULARES).

1) La persona que genere RAEE tiene que separar estos residuos de la basura común.

2) Seguir las instrucciones embalaje y manipulación.

3) Prevenir fugas de contaminantes.

4) Usar contenedores seguros y etiquetados.

ARTÍCULO 16º. (CONTENEDORES DE ALMACENAMIENTO).

Los contenedores utilizados para el almacenamiento temporal de RAEE, deberán cumplir las siguientes características y requisitos.

1) Materiales resistente y hermético.

2) Capacidad adecuada.

3) Señalización visible.

4) Ubicación en áreas seguras y ventiladas.

ARTÍCULO 17º. (RECOJO, CARACTERÍSTICAS Y REQUISITOS DEL TRANSPORTE DE RAEE).

1) Vehículos especiales acondicionados.

a). Camiones recolectores convencionales para RAEE pequeños.

Los recolectores de basura “camiones basurero” convencionales, no deben triturar o compactar ni mezclar los RAEE. Deberán llevar acoplado en la parte posterior o lateral un contenedor para el transporte de estos residuos cuando los aparatos sean pequeños.

Contenedor acoplado

Esquema de contenedor acoplado. Fuentes: Google Imágenes

b) Camiones recolectores especiales.

Cuando los RAEE a ser desechados se encuentran en proporciones grandes, la recolección deberá ser realizada en contenedores especiales de almacenamiento a cargo de EMAS; que guarde las medidas de seguridad.

Esquema de Camión recolector de RAEE. Fuente: Google Imágenes.

2) Rutas y días Planificados para recojo de RAEE.

La Empresa Gestora de Residuos Municipales (Entidad Municipal de Aseo Urbano EMAS), deberá planificar por semana un día, hora y rutas para el recojo de RAEE, e informar a la población para que pueda desechar dichos residuos.

3) Protección contra derrames y accidentes.

Se deberá prever en todo momento que los RAEE lleguen al punto de almacenamiento de manera segura.

4) Personal capacitado en manejo de materiales peligrosos.

El personal de la Empresa Gestora de Residuos Municipales (Entidad Municipal de Aseo Urbano EMAS), que realice el recojo de RAEE debe ser constantemente capacito para su manipulación.

ARTÍCULO 18º. (ALMACENAMIENTO TEMPORAL).

El almacenamiento temporal de RAEE deberá cumplir con los requisitos siguientes a cargo de Empresa Gestora de Residuos Municipales (Entidad Municipal de Aseo Urbano EMAS):

1) Áreas ventiladas y con control de acceso.

2) Separación por tipo de RAEE.

3) Control de inventario.

4) Seguridad ante incendios o fugas.

CAPÍTULO IV

ALMACENAMIENTO INTERMEDIO Y RECICLAJE DE RAEE).

ARTÍCULO 19º. (ALMACENAMIENTO INTERMEDIO PARA SU RECICLAJE).

Los RAEE, serán depositados en un almacenamiento temporal a cargo de la Empresa Gestora de Residuos Municipales (Entidad Municipal de Aseo Urbano EMAS), en el que serán clasificados según lo indicado en el presente reglamento, con el fin de facilitar su reciclaje.

ARTÍCULO 20° (EMPRESA RESPONSABLE DEL RECICLAJE).

El reciclaje de los RAEE deberá ser gestado por La Empresa de Gestora de Residuos Municipales (Entidad Municipal de Aseo Urbano EMAS) o por una empresa subcontratada por la empresa gestora de los residuos, cumpliendo las disposiciones legales para la contratación de servicios.

1) En caso de contar con una empresa especializada subcontratada para el reciclaje de estos residuos deberá contar con:

a) Una concesión y/o contrato con la empresa gestora de residuos del Municipio Sucre (Entidad Municipal de Aseo Urbano EMAS), que cuente con todas las licencias y autorizaciones específicas conforme a las disposiciones establecidas por Ley.

b) La empresa gestora de residuos municipales (Entidad Municipal de Aseo Urbano EMAS) será responsable de todas las actuaciones de la empresa subcontratada, así como de exigir y controlar se cumplan a cabalidad todas las disposiciones señaladas en el presente reglamento.

c) La empresa gestora de residuos municipales (Entidad Municipal de Aseo Urbano EMAS) será responsable de todas las actuaciones de la empresa subcontratada, así como de exigir y controlar se cumplan a cabalidad todas las disposiciones señaladas en el presente reglamento.

2) Para el reciclaje de los residuos provenientes de RAEE la empresa gestora (Entidad Municipal de Aseo Urbano EMAS) o la empresa subcontratada deberá cumplir con lo siguiente:

a) Desmontaje y clasificación:

Los aparatos se desmontan manualmente o mecánicamente para separar componentes.

b) Separación de materiales:

Se separan los diferentes materiales como plásticos, metales, vidrio y circuitos

impresos.

c) Tratamiento y recuperación:

Se recuperan las piezas de los aparatos electrónicos que contengan metales valiosos como cobre, aluminio y oro, y se tratan los materiales peligrosos como refrigerantes o mercurio, para luego disponer de ellos de acuerdo a normativa nacional.

e) Reutilización y reciclaje:

Los materiales recuperados podrán ser utilizados en la fabricación de nuevos productos o se procesarán como materia prima.

Las instituciones públicas o privadas o a empresas que requieran estos materiales para la producción de sus productos, deberán solicitarlos a EMAS, previo convenio institucional evitando así su dispersión al medio ambiente.

El resto de los componentes ya libres de sustancias contaminantes serán depositados en lugares que cumplan con las normas ambientales establecidas por Ley, para el almacenamiento de residuos de manera definitiva, para luego disponer de ellos de acuerdo a normativa nacional**.**

Los componentes no peligrosos podrán también ser destinados a un almacenamiento definitivo (botadero municipal, rellenos sanitarios u otro) serán transportados por la empresa gestora de residuos municipales (Entidad Municipal de Aseo Urbano EMAS).

ARTÍCULO 21° (DISPOSICIÓN FINAL DE RAEE).

La disposición final de residuos es responsabilidad de la empresa gestora de residuos municipales (Entidad Municipal de Aseo Urbano EMAS) y del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, conforme a lo establecido en la Ley No 1333 del Medio ambiente y la Ley No 755 de Gestión Integral de Residuos.

ARTÍCULO 22º. (DATOS Y MONITOREO).

La empresa gestora de residuos municipales (Entidad Municipal de Aseo Urbano EMAS) deberá informa al Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, semestralmente lo siguiente:

1) Las cantidades de residuos generados.

2) El modo de tratamiento.

3) Los resultados logrados en la actividad de reciclaje de RAEE.

CAPÍTULO V

COSTOS DE LA GESTIÓN

ARTÍCULO 23º. (OBLIGACIÓN DE CUBRIR COSTOS).

Todos los costos que se generen en la aplicación del presente reglamento para el manejo integral de residuos de RAEE, deberán ser cubiertos por la empresa gestora de residuos (Entidad Municipal de Aseo Urbano EMAS) del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre.

CAPÍTULO VI

DE LAS PROHIBICIONES, INFRACCIONES Y SANCIONES ADMINISTRATIVAS

ARTÍCULO 24º. (DE LAS PROHIBICIONES).

Se prohíben las siguientes acciones o actividades:

1) Que personal no capacitado se haga cargo del manejo de residuos.

2) Almacenar residuos directamente en contenedores reutilizables que no se hayan desechado su contenido.

3) Acceder personal no autorizado a la unidad de almacenamiento intermedio y final.

4) Eliminar los residuos provenientes de RAEE de una manera no autorizada por parte del personal de las empresas encargadas de su recolección, transporte, tratamiento, reciclaje y disposición final.

5) Mezclar estos residuos especiales ya que contienen sustancias contaminantes con residuos domésticos y deponerlos en un mismo envase o recipiente.

6) Quemar estos residuos especiales.

7) Almacenar residuos a cielo abierto o sin protección.

8) Alterar las condiciones de envasado, identificación o etiquetado de las bolsas o envases de residuos.

9) Acumular los residuos provenientes de RAEE en lugares inapropiados.

10) Contratar empresas para realizar los servicios de reciclaje de RAEE, que no cumplan con los requerimientos del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre.

11) Recolectar residuos en envases abiertos, rotos, deteriorados o con fugas de su contenido.

12) Reutilizar bolsas plásticas y otros envases que hayan entrado en contacto directo con estos residuos especiales.

13) Alterar las condiciones de envasado, identificación o etiquetado de las bolsas o envases de residuos.

14) Recolectar residuos en envases abiertos, rotos, deteriorados o con fugas de su contenido.

ARTÍCULO 25º. (CLASIFICACIÓN DE LAS INFRACCIONES).

Las infracciones se clasifican en infracciones leves, graves y muy graves, las mismas que serán sancionadas por el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, sin perjuicio de las sanciones por contravenciones a Ordenanzas Municipales y Normas Nacionales Vigentes.

ARTÍCULO 26º. (IMPUTABILIDAD DE LAS INFRACCIONES).

Las infracciones serán imputables a las personas, física o jurídicas, que resulten responsables de los actos u omisiones que contravengan las disposiciones contenidas de este Reglamento, cuando ellas figuren delito ambiental.

ARTÍCULO 27º. (SANCIONES ADMINISTRATIVAS).

El Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, a través de la Dirección Municipal de Medio Ambiente promoverán las sanciones administrativas, suspensión, revocación o cancelación del permiso, licencia y en general toda autorización otorgada para la realización de actividades de comerciales, industriales o de servicios, que hayan dado lugar a la infracción.

ARTÍCULO 28º. (GRAVEDAD DE LAS INFRACCIONES).

Las sanciones administrativas se impondrán tomando en cuenta la gravedad de la infracción, de acuerdo con las condiciones ambientales del lugar donde se ubique la fuente; la naturaleza y cantidad de los contaminantes, los antecedentes del infractor; la reincidencia; y el monto del beneficio económico personal o el daño o perjuicio al ambiente, que derive del incumplimiento de obligaciones.

ARTÍCULO 29º. (DE LAS CLAUSURAS)

Cuando proceda la clausura temporal o definitiva, de lugares de acopio ilegales total o parcial, como sanción el personal comisionado para ejecutarla procederá a levantar acta detallada de la diligencia, siguiendo para ello los lineamientos generales establecidos para las inspecciones. Una vez subsanadas las deficiencias o irregularidades que hubiere cometido el infractor y canceladas las respectivas sanciones, se levantará la clausura temporal que se aplicó.

ARTÍCULO 30º. (CLASES DE INFRACCIONES).

I. La aplicación de sanciones a los particulares acopiadores ilegales de residuos electrónicos que se refiere este capítulo será sancionada de la siguiente forma:

1) Por infracciones leves.

a) Le corresponderá una amonestación por escrito y se determinará el período para que se tomen medidas correctivas por el manejo inadecuado de residuos:

2. Por infracciones graves.

a) La reincidencia a la infracción leve se considera grave y se aplicará una multa de 50 UFV o su equivalente en bolivianos.

Los montos establecidos en el presente reglamento serán susceptibles a modificación y serán revisados periódicamente por el G.A.M.S.

ARTÍCULO 31º (DESTINO DE LAS MULTAS).

El monto recaudado por el pago de multas, será destinado a la producción y difusión de mensajes educativos y preventivos sobre el manejo de residuos sólidos generados por los desechos aparatos electrónicos, a cargo del G.A.M.S.

ARTÍCULO 32º. (SANCIONES).

La Empresa Gestora de Residuos Municipales (Entidad Municipal de Aseo Urbano EMAS) está facultada para emitir boletas de sanción a quienes incumplan las disposiciones del presente reglamento, en caso de rebeldía y negativa a pagar la multa, esta se hará efectiva mediante procedimiento coactivo, debiendo colaborar para este efecto las instancias administrativas municipales.

ARTÍCULO 33º. (APLICACIÓN).

Las sanciones establecidas en el presente reglamento, tanto para los generadores de residuos como para la Empresa Gestora de Residuos Municipales (Entidad Municipal de Aseo Urbano EMAS) serán impuestas sin perjuicio de aplicarse las tipificadas en la Ley No 1333 de Medio Ambiente, Ley No 755 de Manejo Integral de Residuos, Código Penal y otras disposiciones legales conexas.

DISPOSICIONES FINALES.

a. Los casos no mencionados en este reglamento serán resueltos de acuerdo con su naturaleza por las autoridades municipales, en observancia a disposiciones legales en vigencia.

b. El G.A.M.S, a través de sus instancias queda facultado para dictar cuantas órdenes

e instrucciones resulte necesarias, para la adecuada interpretación y aplicación del presente reglamento.

c. El presente reglamento entrara en vigencia y aplicación a partir de su publicación en la gaceta municipal del G.A.M.S.

La base biblioGráfico, disposiciones legales y normas vigentes inherentes al tema de estudio las encuestas a personas que residen en la ciudad de Sucre y las entrevistas realizadas a funcionarios que trabajan o trabajan en el Gobierno Municipal Autónomo de Sucre, se puede dar respuestas a los objetivos específicos planteados concluyendo que:

- En cuanto al procedimiento que emplean las instituciones encargadas del manejo de la basura en el municipio, se pudo advertir que no existe un reglamento que indique como debe ser manejado los desechos provenientes de aparatos electrónicos, tanto por parte de la empresa EMAS, como por parte del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre.
- En Sucre no hay sistemas de gestión de RAEE, los pobladores al generar estos residuos los botan a la basura junto con sus residuos domésticos y son recogidos por el camión recolector del Municipio y llevados al botadero de la ciudad.
- Asimismo, se puede decir que existe un inadecuado proceder de la población en el momento de eliminar y manejar los desechos de los aparatos electrónicos.
- Por otra parte, se pudo determinar que el grado de información que maneja la sociedad Sucrense acerca de los riesgos de un mal manejo de estos RAEE como desechos, es bastante bajo si no es que nula.
- El Reglamento propuesto en esta Tesis respecto a la de gestión de RAEE coadyuvará de manera significativa a disminuir la actual eliminación inadecuada de los RAEE y permitirá un control de la emisión de los contaminantes presentes en los RAEE logrando disminuir el impacto ambiental de éstos.
- Es posible realizar un tratamiento a los RAEE, de modo de poder recuperar materiales que se puedan reutilizar. Así, se puede avanzar hacia el cierre del ciclo productivo, disminuyendo el impacto ambiental que conlleva la permanencia de un ciclo abierto.
- Con el propósito de asegurar la integridad ecológica de los suelos agrícolas destinados al cultivo de alimentos en las áreas rurales del municipio de Sucre, el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre debe diseñar políticas públicas locales para, evitar la contaminación precautelando la seguridad alimentaria de la población urbana y rural de todo el municipio.
- El Gobierno Autónomo Municipal debe desarrollar un sistema permanente de

monitoreo de la calidad del suelo y del agua de riego en distritos rurales y urbanos rurales con el objetivo de detectar Investigar oportunamente la presencia de metales pesados y contaminantes derivados de residuos electrónicos los resultados deberán ser publicados periódicamente y puestos a disposición de las comunidades campesinas y el Consejo Municipal.

- El Gobierno Autónomo Municipal de Sucre deberá implementar programas municipales de educación ambiental y capacitación técnica dirigidos agricultores recicladores y población en general con el fin de prevenir prácticas informales de quema entierro o desmantelamiento de equipos electrónicos garantizando que los RAES sean entregados en puntos autorizados y gestionados conforme protocolos internos.
- En cuanto a las políticas ambientales del Estado Plurinacional de Bolivia, queda establecida su orientación favorable a las acciones que contribuyan a la conservación del medio ambiente, sin embargo, se deben efectivizar estas normas en los distintos niveles de gobierno de acuerdo a sus competencias autonómicas. Se deben aplicar las normas vigentes al ser de orden obligatorias y brindar la información pertinente a la sociedad Boliviana en pro del medio ambiente.
- Incentivar la participación de empresas, instituciones y población en general en campañas de reciclaje y/o eliminación de RAEE.
- Establecer alianzas estratégicas con empresas, instituciones o expertos profesionales especializados en materia de manejo de este tipo de residuos, a fin de favorecer mejores alternativas para el tratamiento adecuado de los mismos.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Con relación al **objetivo general**, referido a realizar un análisis de las implicaciones ambientales sociales y normativas de la gestión de desechos electrónicos y eléctricos en la ciudad de Sucre, se concluye que, el mismo fue cumplido; toda vez que, la presente investigación permitió evidenciar la existencia de deficiencias estructurales en la gestión de los residuos de aparatos electrónicos y eléctricos, tales como la inexistencia de normativa específica municipal, la disposición inadecuada de estos residuos junto con la basura común y el bajo nivel de conciencia ambiental de la población. Asimismo, se identificaron impactos negativos en el medio ambiente y la salud pública; lo que, fundamenta la necesidad de diseñar una política ambiental local (Ley y Reglamento Municipal). Estos resultados fueron obtenidos mediante la aplicación de métodos teóricos como el análisis, síntesis y el método inductivo deductivo; así como, técnicas empíricas como la encuesta, la entrevista y el análisis documental.
- En relación al **primer objetivo específico,** orientado a fundamentar teóricamente las aplicaciones ambientales y sociales del manejo de desechos electrónicos y eléctricos, se concluye que el mismo fue alcanzado mediante la revisión de normativa internacional y nacional; así como, de estudios científicos relevantes, lo que permitió establecer que los residuos electrónicos contienen sustancias altamente peligrosas, como metales pesados y compuestos tóxicos qué generan una indudable contaminación del suelo agua y aire, igualmente de riesgos para la salud humana de la misma manera, se evidenció que, pese a la existencia de un marco general como la Ley N° 755 y el Reglamento Municipal para la Ley N° 755 de Gestión Integral de Residuos del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, no se cuenta con una regulación específica para RAEES a nivel municipal; hecho que constituye un vacío normativo, este resultado fue obtenido mediante el método histórico lógico y la técnica de análisis documental.
- En relación al **segundo objetivo específico**, referido a realizar un diagnóstico del estado actual de la gestión de desechos electrónicos en la ciudad de Sucre, se concluye que el mismo fue cumplido a partir de los datos obtenidos mediante encuestas y entrevistas aplicadas a la población y actores institucionales municipales; así como, mediante la observación de la realidad local. En ese entendido, se evidenció que en la ciudad de Sucre no existen sistemas adecuados de gestión de RAEES, que estos residuos son dispuestos junto con la basura domiciliaria o basura común y trasladados al botadero municipal, y que es evidente

el bajo nivel de información de la población sobre los riesgos asociados; asimismo, se identificó la ausencia de infraestructura como puntos de acopio y centros de reciclaje; así como, la falta de acciones sostenidas por parte de las autoridades municipales. Estos resultados constituyen un diagnóstico claro de la problemática local sustentado en datos empíricos recolectados durante la investigación.

- En relación al **tercer objetivo específico,** orientado a diseñar un plan estratégico de política ambiental local para regular la eliminación, reciclaje y tratamiento de desechos electrónicos y electrónicos en la ciudad de Sucre se concluye que el mismo fue cumplido mediante la formulación de una propuesta normativa (Ley y Reglamento Municipal); dicha propuesta contempla mecanismos específicos como la implementación de puntos de acopio, programas de educación ambiental, sistemas de monitoreo de la calidad de suelo y agua, promoción de alianzas estratégicas con el sector público y privado; así como, la asignación de responsabilidades para la gestión integral de los RAEE, constituyendo una propuesta concreta y viable a la problemática identificada, orientada a reducir la contaminación ambiental y proteger los ecosistemas urbanos y rurales del Municipio.
- Por último, se concluye que la presente investigación no solo permitió cumplir con los objetivos planteados; sino que, además evidencia la existencia de un vacío normativo y operativo en la gestión de residuos electrónicos y eléctricos en la ciudad de Sucre; lo que, requiere una intervención por parte del Gobierno Autónomo Municipal mediante la implementación de políticas públicas municipales específicas como la Ley y Reglamento municipal propuesto; en ese sentido, dicho proyecto de normativa desarrollada constituye un aporte jurídico, ambiental y social relevante, orientado a garantizar el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y equilibrado.

5.2 Recomendaciones

- Reglamentar, mediante una ordenanza o reglamento municipal, la gestión diferenciada de los residuos electrónicos, en concordancia con la Ley Nº 755 y los convenios internacionales ratificados por Bolivia.
- Establecer responsabilidades claras para el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, la Entidad Municipal de Aseo Urbano (EMAS), empresas privadas y la ciudadanía.
- Implementar centros de acopio temporal y fomentar convenios con empresas autorizadas para el reciclaje seguro de RAEE.
- Desarrollar programas de concienciación ciudadana sobre los impactos negativos de los RAEE en la salud y el medio ambiente.

- Incluir contenidos sobre gestión de residuos electrónicos en las unidades educativas, universidades y organizaciones sociales de Sucre.
- Asignar presupuesto municipal específico para la gestión de RAEE, contemplando infraestructura, capacitación y control.
- Crear un fondo ambiental con recursos de tasas o impuestos ambientales diferenciados aplicados a los distribuidores y comercializadores de equipos electrónicos.
- Capacitar de manera permanente al personal de EMAS y funcionarios municipales en gestión integral de RAEE.
- Establecer convenios con universidades, ONGs ambientales y empresas privadas para proyectos de investigación, innovación y reciclaje de RAEE.
- Implementar un sistema de monitoreo ambiental para evaluar los impactos de los RAEE en el suelo, agua y aire de Sucre.
- Establecer sanciones graduales para el incumplimiento de la normativa de disposición adecuada de RAEE.
- Promover la reutilización y reacondicionamiento de equipos electrónicos como estrategia para alargar su vida útil y reducir la generación de desechos.
- Integrar la gestión de RAEE en el Plan de Desarrollo Municipal y en la Agenda Patriótica 2025, alineándola con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

BIBLIOGRAFÍA

Asamblea Legislativa Plurinacional de Bolivia. (1992). Ley N.º 1333. Ley del Medio Ambiente. Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia.

Asamblea Legislativa Plurinacional de Bolivia. (2009). Constitución Política del Estado. Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia.

Asamblea Legislativa Plurinacional de Bolivia. (2010). Ley N.º 031 de Autonomías y Descentralización Andrés Ibáñez. Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia.

Asamblea Legislativa Plurinacional de Bolivia. (2012). Ley N.º 300 Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien. Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia.

Asamblea Legislativa Plurinacional de Bolivia. (2015). Ley N.º 755 de Gestión Integral de Residuos. Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia.

Asamblea Legislativa Plurinacional de Bolivia. (2016). Decreto Supremo N.º 2954. Reglamento General de la Ley N.º 755. Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia.

Basel Convention Secretariat. (1989). Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal. United Nations Environment Programme. https://www.basel.int

Basel Convention Secretariat. (2022). Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with electrical and electronic components. United Nations Environment Programme.

Contraloría General del Estado Plurinacional de Bolivia. (2022). Informe de supervisión: Disposición de residuos en Sucre (K2GP14J19-G1). https://www.contraloria.gob.bo/wp-content/uploads/2022/10/05-Inf-sup-disposicion-residuos-Sucre-K2GP14J19-G1.pdf

Estado Plurinacional de Bolivia. (1995). Decreto Supremo N.º 24176. Reglamento a la Ley del Medio Ambiente. Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia.

González Ávila, M. E. (2012). Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos: Propuestas y alternativas para una gestión sostenible. El Colegio de la Frontera Norte. https://colef.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1014/560

LEANpio. (2025, febrero 18). Política ambiental: qué es, ejemplos y cómo se implementa. https://www.leanpio.com/es/blog/politica-ambiental-que-es-ejemplos-y-como-se-implementa

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación & Oficina de País de la Organización Internacional del Trabajo para Argentina. (2020). Gestión integral de RAEE: Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, una fuente de trabajo decente para avanzar hacia la economía circular. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual_raee.pdf

Ministerio de Salud de la Nación. (2023). Manual de buenas prácticas para la gestión sostenible de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). https://www.argentina.gob.ar/salud/direccion-general-de-proyectos-con-financiamiento-externo/area-tecnica-de-salvaguarda/buenas

Naciones Unidas. (2001). Convención de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Naciones Unidas. (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (Resolución A/RES/70/1). Asamblea General de las Naciones Unidas.

Oficina Internacional del Trabajo. (2019). Estimación del empleo verde en Argentina: La cadena de valor de los desechos electrónicos. Superintendencia de Riesgos del Trabajo. https://publicaciones.srt.gob.ar/Publicaciones%20Ext/A088.pdf

Oficina Internacional del Trabajo. (2019). La cadena de valor de los desechos electrónicos. Superintendencia de Riesgos del Trabajo. https://publicaciones.srt.gob.ar/Publicaciones%20Ext/A088.pdf

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2009). Convenio de Minamata sobre el Mercurio. Organización de las Naciones Unidas. https://www.mercuryconvention.org/Portals/11/documents/conventionText/Minamata%20Convention%20on%20Mercury_s.pdf

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2023). Convenio de Minamata sobre el Mercurio: Texto y anexos. Organización de las Naciones Unidas.

República de Chile. (2016). Ley N.º 20.920 que establece el marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y el fomento al reciclaje (Ley REP). Diario Oficial de Chile.

República de Colombia – Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). MinAmbiente.

Retema. (2019, enero 24). RAEECCIONA, la nueva campaña de gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. https://www.retema.es/actualidad/raeecciona-

nueva-campana-gestion-residuos-aparatos-electricos-electronicos

Sanabria Buitrago, M., Solano Cortes, D. A., Ortiz Gutierrez, B. E., & Parra Saad, A. (2023). La geoinformación como estrategia de gestión para el tratamiento de los RAEE en Colombia. Luna Azul, (57), 100–121. https://doi.org/10.17151/luaz.2023.57.7

Silva Hernández, F. (2019). Principio de prevención y precautorio en materia ambiental. Revista Jurídica Derecho, 8(11), 92–106. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2413-28102019000200006&lng=es&tlng=es

Sumando Voces. (s. f.). Emergencia ambiental en Sucre: Lixiviados contaminan el río Chico. https://sumandovoces.com.bo/emergencia-ambiental-en-sucre-lixiviados-contaminan-el-rio-chico/

Vásquez Sánchez, M. Á. (2002). Políticas públicas ambientales. Una reflexión. Ecofronteras, 16. https://revistas.ecosur.mx/ecofronteras/index.php/eco/article/view/462

Verdad con Tinta. (2022, junio 25). El problema de la basura en Sucre. **https://verdadcontinta.com/2022/06/25/el-problema-de-la-basura-en-sucre/**

ACRÓNIMOS

AEE: Aparato Eléctrico y Electrónico

E-WASTE: Waste Electrical and Electronic Equipment

GIR: Gestión Integral de Residuos

IBNORCA: Instituto Boliviano de Normalización y Calidad

MMAyA: Ministerio de Medio Ambientes y Agua.

RAEE: Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos

ReeCICLA: Reciclaje de Equipos Electrónicos

UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

OIT: Organización Internacional del Trabajo

ONG: Organización No Gubernamental

ONU: Organización de las Naciones Unidas

REP: Responsabilidad Extendida del Productor

ANEXOS

Anexo 1.

CUESTIONARIO PARA FUNCIONARIOS DEL GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE SUCRE

Objetivo: Evaluar el conocimiento, las acciones y los desafíos en la gestión de desechos electrónicos en Sucre.

Consigna. - Por favor subraye la respuesta que se acomode a su opinión.

1. ¿Cuál es el nivel de conocimiento que tiene sobre la gestión de residuos electrónicos?

a) Alto

b) Medio

c) Bajo

d) Nulo

2. ¿Existe una normativa específica o política ambiental en Sucre para la gestión de desechos electrónicos?

a) Sí, completamente establecida y aplicada

b) Existe, pero su aplicación es deficiente

c) No, pero se está desarrollando

d) No existe

3. ¿Cuáles son los principales desafíos en la gestión de residuos electrónicos en Sucre?

a) Falta de infraestructura para su manejo adecuado

b) Bajo nivel de conciencia ciudadana sobre el reciclaje

c) Escasez de financiamiento y recursos

d) Todas las anteriores

4. ¿Cómo se manejan actualmente los residuos electrónicos en la ciudad?

a) Se recolectan y reciclan de manera adecuada

b) Se mezclan con la basura común y se depositan en vertederos

c) Se acumulan sin un plan de disposición final

d) Se exportan para su reciclaje

5. ¿Qué acciones ha tomado el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre para mejorar la gestión de los residuos electrónicos?

a) Campañas de sensibilización y educación ambiental

b) Creación de puntos de acopio específicos para residuos electrónicos

c) Alianzas con empresas privadas y recicladores formales

d) Ninguna acción concreta hasta el momento

6. ¿Cree que es viable la implementación de una política ambiental local para la gestión de residuos electrónicos en Sucre?

a) Sí, es necesaria y debe aplicarse pronto

b) Sí, pero necesita financiamiento y planificación

c) No, no es una prioridad en este momento

d) No, porque no hay suficiente apoyo social ni político

Anexo 2.

CUESTIONARIO PARA CIUDADANOS DE SUCRE

Objetivo: Evaluar el conocimiento, percepción y prácticas de la ciudadanía sobre la gestión de residuos electrónicos en la ciudad de Sucre.

Consigna.- Por favor subraye la respuesta que considere la adecuada.

Datos generales

1. Edad:

a) 18-30 años

b) 31-50 años

c) Más de 50 años

2. ¿Con qué frecuencia renueva sus dispositivos electrónicos (celulares, computadoras, televisores, etc.)?

a) Cada 1-2 años

b) Cada 3-5 años

c) Solo cuando se dañan

d) No suelo renovar mis dispositivos

3. ¿Qué hace con sus dispositivos electrónicos cuando dejan de funcionar?

a) Los almaceno en casa

b) Los tiro a la basura con los residuos comunes

c) Los llevo a un punto de reciclaje

d) Los vendo o dono

4. ¿Sabe qué impacto tienen los residuos electrónicos en el medio ambiente?

a) Sí, conozco los riesgos y efectos

b) He oído hablar, pero no tengo información clara

c) No, nunca me he informado sobre el tema

5. ¿Existen suficientes puntos de acopio en Sucre para la recolección de residuos electrónicos?

a) Sí, hay suficientes y accesibles

b) Hay algunos, pero son insuficientes

c) No hay puntos de acopio cercanos

d) No tengo conocimiento sobre estos puntos

6. ¿Participaría en un programa municipal de reciclaje de residuos electrónicos?

a) Sí, con mucho interés

b) Sí, pero depende de la facilidad de acceso

c) No estoy seguro

d) No, no me interesa

7. ¿Cuál cree que es la principal barrera para una correcta gestión de residuos electrónicos en Sucre?

a) Falta de información y educación sobre el tema

b) Ausencia de infraestructura para el reciclaje

c) Falta de voluntad de las autoridades

d) No lo considero un problema relevante

8. ¿Cree que el Gobierno Municipal debería implementar una política específica para la gestión de residuos electrónicos?

a) Sí, es urgente y necesaria

b) Sí, pero debe ir acompañada de incentivos para la ciudadanía

c) No, hay otras prioridades ambientales

d) No me interesa el tema

9. ¿Estaría dispuesto a pagar una pequeña tasa o impuesto ambiental para mejorar la recolección y reciclaje de residuos electrónicos en Sucre?

a) Sí, si garantiza una gestión adecuada

b) Tal vez, si es un monto razonable

c) No, prefiero que se financie con otros recursos

d) No estoy interesado en el tema

Gracias por su colaboración!

Anexo 3.

ENTREVISTA AL JEFE DE GESTIÓN AMBIENTAL DE MEDIO AMBIENTE Y ASESORA DE LA MISMA UNIDAD DEL GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE SUCRE

Objetivo: Identificar el nivel de gestión de los desechos electrónicos, políticas vigentes y estrategias futuras.

1. **Desde su opinión ¿Cómo evalúa la situación actual de los residuos electrónicos en Sucre?**
2. **¿A la fecha se cuenta con normativas o regulaciones específicas para la gestión de estos residuos en la ciudad?**
3. **¿Qué estrategias ha implementado el Municipio para la recolección y disposición adecuada de desechos electrónicos?**
4. **¿Qué dificultades enfrenta el municipio de Sucre en la gestión de residuos electrónicos?**
5. **¿Existen alianzas con el sector privado o instituciones académicas para mejorar la gestión de residuos electrónicos?**
6. **¿Cómo se garantiza que los desechos electrónicos no terminen en vertederos sin tratamiento adecuado?**
7. **¿Qué incentivos existen o se pueden crear para fomentar el reciclaje de aparatos electrónicos en Sucre?**
8. **¿Cómo podría una política ambiental local contribuir a mejorar la gestión de estos residuos?..**

Anexo 4.

Imágenes de campañas de recolección de residuos de focos ahorradores en distintas ciudades de Bolivia.