



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

TRABAJO DE TITULACIÓN

MODALIDAD PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TÍTULO:

EFICIENCIA DE LOS MÉTODOS DE RECICLAJE DE DESECHOS
TECNOLÓGICOS EN LA RECUPERACIÓN DE MATERIALES DE LA
UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

AUTORAS:

ERIKA AZUCENA PIONCE ZAMBRANO

LEIDY RAQUEL OLMEDO MANTILLA

UNIDAD ACADÉMICA:

EXTENSIÓN CHONE

CARRERA:

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

TUTOR:

LIC. JORGE LUIS MENDOZA LOOR, MGS.

CHONE – MANABÍ – ECUADOR

ENERO DE 2025

DEDICATORIA

Doy gracias a Dios, mi ángel en el cielo, mis padres, mis hijas y mi esposo, Quienes han sido mi luz y guía en este largo y arduo camino. A Dios, por darme la fuerza, sabiduría y perseverancia necesarias para enfrentar cada desafío. A mi ángel en el cielo, cuyo recuerdo me motiva a seguir adelante y me recuerda la importancia de luchar por mis sueños. A mis padres, quienes con su amor, sacrificio y enseñanzas me han inculcado los valores y principios que hoy me guían. Su apoyo incondicional y sus palabras de aliento han sido fundamentales en este proceso. A mis hijas, quienes con su inocencia y alegría me brindan la motivación diaria para ser mejor y alcanzar nuevas metas. Ustedes son mi mayor inspiración y la razón por la que me esfuerzo cada día. A mi esposo, por su paciencia, comprensión y amor inquebrantable. Gracias por ser mi compañero en esta travesía, por creer en mí y por estar a mi lado en cada momento, celebrando mis logros y consolándome en las derrotas. Con su amor y apoyo incondicional, han sido el pilar sobre el cual construyo este logro. A todos ustedes, mi más profundo agradecimiento y dedicación. Esta tesis es tanto mía como de ustedes, porque sin ustedes, nada de esto habría sido posible.

Erika

DEDICATORIA

Primeramente, gracia a Dios quien me ha brindado fuerza, sabiduría y resiliencia en cada paso de este camino académico. A mi

querida familia, por todo su apoyo y amor incondicional. Y a ti hermano, aunque este en el cielo, tu legado y perseverancia y sacrificio continúa aspirándome cada día. Este logro es también es tuyo.

A mis Padres por confiar en mí y siempre apoyarme en todo momento y enseñarme que todo se puede, que a pesar de la dificultades siempre abra luz. Porqué cada esfuerzo que hicieron por mi para que esto sea posible se los recompensare hasta el último momento.

A mis queridos hermanos por estar conmigo siempre motivándome y nunca dejarme sola este logro también es suyo.

Leidy

AGRADECIMIENTO

La culminación de esta tesis no hubiera sido posible sin el apoyo y la colaboración de muchas personas, a quienes deseo expresar mi más sincero agradecimiento.

En primer lugar, queremos agradecer a nuestros padres, por su amor incondicional, su apoyo constante y sus palabras de aliento en los momentos más difíciles. Sin su confianza en nosotros y su sacrificio, este logro no habría sido posible.

A mis nuestros asesores de tesis, le expresamos mi más profundo agradecimiento por su guía experta, sus valiosos consejos y su paciencia durante todo el proceso de investigación. Su dedicación y compromiso con nuestro trabajo fueron fundamentales para la realización de esta tesis.

Erika y Leidy

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Lic. Jorge Luis Mendoza Loor, Mgs.; docente de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, en calidad de Tutor(a) del Proyecto.

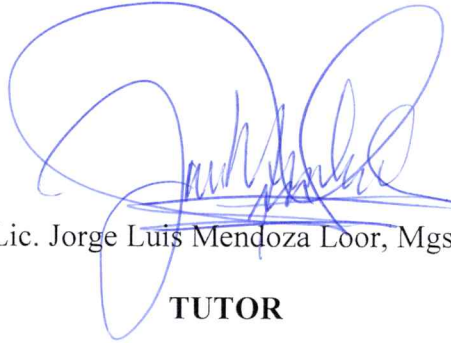
CERTIFICO:

Que el presente Proyecto de Investigación con el título “Eficiencia de los métodos de reciclaje de desechos tecnológicos en la recuperación de materiales de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí” ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo.

Las opciones y conceptos vertidos en este Proyecto son fruto de la perseverancia y originalidad de sus autoras:

Erika Azucena Pionce Zambrano y Leidy Raquel Olmedo Mantilla

Siendo de su exclusiva responsabilidad.

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and flourishes, positioned above the printed name of the tutor.

Lic. Jorge Luis Mendoza Loor, Mgs.

TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Quien(es) suscribe(n) la presente:

Erika Azucena Pionce Zambrano, Leidy Raquel Olmedo Mantilla

Estudiante(s) de la Carrera, declaro(amos) bajo juramento que el siguiente proyecto cuyo título: “Eficiencia de los métodos de reciclaje de desechos tecnológicos en la recuperación de materiales de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí”, previa a la obtención del Título de Ingeniero en Tecnologías de la Información, es de autoría propia y ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros y consultando las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Chone, enero de 2025



Erika Azucena Pionce Zambrano



Leidy Raquel Olmedo Mantilla



APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación con Modalidad Proyecto Investigación, titulado: “Eficiencia de los métodos de reciclaje de desechos tecnológicos en la recuperación de materiales de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí”. Cuyos autores, Erika Azucena Pionce Zambrano y Leidy Raquel Olmedo Mantilla, estudiantes de la Carrera de Tecnologías de la Información, y como Tutor de Trabajo de Titulación el Lic. Jorge Luis Mendoza Loor, Mgs.

Lic. Eilia Rocio Bermudez Cevallos.
DECANA

Lic. Jorge Luis Mendoza Loor, Mgs.
TUTOR

Lector 1

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Lector 2

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Lic. Indira Zambrano Cedeño
SECRETARIA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iv
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	v
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	vi
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	viii
RESUMEN.....	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I.....	5
1. MARCO TEÓRICO	5
1.1 Métodos de reciclaje.....	5
1.1.1 El reciclaje en lo cotidiano.....	5
1.1.2 Tipos de reciclaje	6
1.1.3 Beneficios de reciclaje	8
1.1.4 Reciclaje de metales	9
1.1.5 Tecnologías Innovadoras en el Reciclaje.....	10
1.1.6 Desafíos y barreras del Reciclaje.....	11
1.2 Desechos tecnológicos.....	12
1.2.1 Tipos de basura tecnológica	13
1.2.2 Los daños que causa los desechos tecnológicos	15
1.2.3 Aumento de los Desechos Tecnológicos	17
CAPITULO II.....	18
2. METODOLOGÍA	18
2.1. Nivel y tipo de estudio	18
2.2 Análisis categorial del estudio.....	18
2.3 Población, muestra y participación	18
2.4 Descripción de las técnicas e instrumentos de investigación	19
CAPITULO III:.....	20
3. RESULTADOS	20
3.1 Resultados de la encuesta	20

3.2	Resultados de la observación.....	28
3.3	Resultados de la entrevista	29
3.4	Discusión	31
CONCLUSIONES		33
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		34
ANEXOS.....		38
Anexo Nr1. Cuestionario para encuesta		38
Anexo Nr2. Guía de entrevista.....		40
Anexo Nr2. Ficha de observación.....		41
Anexo Nr2. Aplicando instrumentos.....		42

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1 Pregunta 1 de la encuesta	20
Tabla 2 Pregunta 2 de la encuesta	21
Tabla 3 Pregunta 3 de la encuesta	22
Tabla 4 Pregunta 5 de la encuesta	23
Tabla 5 Pregunta 6 de la encuesta	24
Tabla 6 Pregunta 7 de la encuesta	25
Tabla 7 Pregunta 8 de la encuesta	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Reciclaje tecnológico	11
Figura 2 Tipos de basura tecnológica	14
Figura 3 Descripción estadística de la pregunta 1	20
Figura 4 Descripción estadística de la pregunta 2	21
Figura 5 Descripción estadística de la pregunta 4	22
Figura 6 Descripción estadística de la pregunta 5	23
Figura 7 Descripción estadística de la pregunta 6	24
Figura 8 Descripción estadística de la pregunta 7	25
Figura 9 Descripción estadística de la pregunta 8	26

RESUMEN

El trabajo de investigación se presenta con el objetivo de determinar la eficiencia de los métodos de reciclaje de desechos tecnológicos en la recuperación de materiales de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.”, El manejo adecuado de desechos tecnológicos es una preocupación creciente en instituciones educativas debido a la creciente cantidad de residuos electrónicos generados y su impacto ambiental. Este trabajo de investigación se realizó para resolver la siguiente interrogante ¿cómo incide la eficiencia de los métodos de reciclaje de desechos tecnológicos en la recuperación de materiales de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí?, esta investigación se ejecutó en dos periodos académicos, para lograr cumplir con este proyecto se plantearon 3 tareas científicas donde la primera hace énfasis a las posiciones teóricas del proyecto expresadas en el capítulo I, la segunda diagnosticar los métodos de reciclaje en los desechos tecnológicos para la recuperación de materiales y por ultimo demostrar que métodos de reciclaje son oportunos para los desechos tecnológicos en la recuperación de materiales, mediante una discusión de resultados, la metodología aplicada en el capítulo II, hace énfasis a una investigación con un enfoque mixto, destacando la investigación de campo con métodos como el inductivo, deductivo, analítico entre otras; también se aplicaron instrumentos como la encuesta, entrevista y observación, dando como resultado que desconocen la existencia de programas de reciclaje de desechos tecnológicos y concluyendo las propuestas para la recuperación de materiales en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí en la extensión Chone.

Palabras claves: Eficiencia, métodos, reciclaje, desechos, tecnológicos

INTRODUCCIÓN

La gestión adecuada de los desechos tecnológicos es esencial en la actualidad, este estudio se enfoca en evaluar la eficiencia de los métodos de reciclaje de desechos tecnológicos en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, la importancia de promover prácticas sostenibles en la institución educativa y la comunidad, así como en la necesidad de maximizar la recuperación de valiosos materiales, reducir la contaminación ambiental y fomentar la conciencia ambiental entre los estudiantes y el personal universitario.

Desde una perspectiva teórica, el reciclaje de desechos tecnológicos se erige como un elemento crucial, ya que se encuentra en la intersección de la economía circular, la gestión de residuos y la sostenibilidad ambiental. En términos económicos, diversas teorías respaldan su importancia al reconocer el valor inherente de los materiales recuperados y la reducción de costos a largo plazo. Asimismo, las teorías relacionadas con la sostenibilidad enfatizan la necesidad de preservar los recursos y reducir la huella de carbono, lo que sustenta la relevancia actual del reciclaje de desechos tecnológicos.(Bermeo-Paucar et al., 2018)

El reciclaje electrónico, desde una perspectiva tecnológica, implica la recuperación y reutilización de componentes electrónicos y dispositivos obsoletos. Los avances tecnológicos han permitido desarrollar métodos eficientes de desmontaje, separación de materiales y reciclaje de metales preciosos, reduciendo la contaminación ambiental y la demanda de recursos naturales. (Ligia Vanessa Sánchez Parrales & M. P. Pazmiño Campuzano, 2022)

Con enfoque práctico el reciclaje electrónico en la vida cotidiana implica la recolección de dispositivos electrónicos desechados, como computadoras y teléfonos, para su desmontaje y recuperación de materiales valiosos como metales y plásticos. Este proceso reduce la contaminación ambiental y fomenta la reutilización de componentes electrónicos, promoviendo la sostenibilidad tecnológica.(Bustamante & De Jesús Arango Hernández, 2018)

Por otro lado, en la década de los noventa la problemática ambiental y la crisis originaron establecer un proceso donde la finalidad fue interactuar los componentes biológicos, fisicoquímicos, sociales, económicos y culturales, conduciendo a la necesidad de plantear una educación integral que reoriente y comprometa a la población a un cambio que les permita contribuir a mejorar su calidad de vida respetando la conservación del entorno ambiental, para el beneficio de las futuras generaciones y a su vez generando mayor impacto económico, social y política en esta sociedad. (Flores & Saldaña, 2022)

Salud, ambiente y desarrollo sostenible son tres términos que no pueden estar desligados: sin un ambiente habitable, que brinde recursos a la humanidad para consumir, no existiría la salud. Sin salud no hay desarrollo sostenible, personas sanas tienen vitalidad para aprender, trabajar y contribuir a la sociedad. (Del Real et al., 2017, p. 5) Desde el punto de vista demográfico, en cuanto al mercado ecuatoriano, se encontró que en la actualidad existen varios recicladores, sin embargo, el rubro de reciclaje es mínimo, debido a que en el país los niveles de conocimiento del reciclaje no son muy profundos. (Bermeo-Paucar et al., 2018, p. 29)

Se estima según la Perspectiva del Medio Ambiente de Esmeraldas (2006), que actualmente en el país hay 39.000 toneladas de residuos electrónicos. Esto equivale a 2,6 kilos de basura por habitante, pero solo entre el 2% y 5% de esta basura recibe un tratamiento especial y es enviada a otros países para el tratamiento final. (Ordoñez-Valencia, 2018, p. 354) Para lo social en el proceso de reciclaje los desechos pierden su característica de espuma, una vez compactados se pueden fabricar juguetes, artículos de oficina, madera plástica y recipientes. Existe además el reciclaje energético, visto como una alternativa al reciclaje mecánico, para aprovechar el alto poder calórico y así convertirlo en energía mediante la combustión de los desechos. (Quiroz et al., 2015, p. 2)

Existen hoy en día, campañas para fomentar el reciclaje de dispositivos móviles, con las cuales se recolectan los dispositivos que ya no se usan o cuya vida útil ha terminado, y son desensamblados y enviados a un gestor calificado para que se encargue del tratamiento final. (Ordoñez-Valencia, 2018, p. 354) En lo administrativo, en cuanto a los desechos que no se puedan reciclar ni reutilizar, se debe realizar una disposición controlada y segura de forma de evitar efectos ambientales y sociales adversos, mediante la intervención del Estado como motorizado de todas estas medidas a través de normas de gestión de residuos (y su debido control) y campañas de información y concientización a la sociedad. (Bermeo-Paucar et al., 2018, p. 35)

El reciclaje enfrenta desafíos ya que la comprensión del reciclaje es limitada y solo una pequeña fracción recibe tratamiento adecuado. El reciclaje se extiende a la producción de diversos productos y a la generación de energía. Siempre se promueven campañas de reciclaje de dispositivos móviles y se enfatiza la importancia de una disposición adecuada de los desechos no reciclables. Además, es crucial aumentar la educación y la concienciación pública sobre los beneficios del reciclaje para mejorar las tasas de participación y reducir la cantidad de residuos que terminan en los vertederos.

La línea de investigación propuesta abordó de manera innovadora y significativa los desafíos actuales es la de las tecnologías de la información mediante un enfoque multidisciplinario y un riguroso análisis, se obtuvo nuevos conocimientos y contribuir al avance y desarrollo en este campo crucial, para eso dentro de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí se cuentan con líneas y sublínea de investigación específicas que se redactaran más adelante.

En cuanto a la articulación con las líneas de investigación de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí este trabajo de investigación se apoyó a la línea 6 que encuadra la Informática y tecnologías de la información y comunicación, donde esta contribuye a la consecución de la enseñanza universal, a través de la enseñanza y la formación de profesores, y la oferta de mejores condiciones para el aprendizaje continuo, que abarquen a las personas que están al margen de la enseñanza oficial, y el perfeccionamiento de las aptitudes profesionales. (Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, 2016, pp. 38-39)

En cuanto a las sublínea de investigación esta se enmarcó en la sublínea Infraestructura tecnológica, redes telecomunicaciones y seguridad, debido a que las infraestructuras tecnológicas se van involucrando en casi todo el sector, económico, político, social, cultural, la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone, debe de buscar trabajos de investigación, los mismo que deben ser solucionados con el campo de las infraestructuras tecnológicas, campo que va en crecimiento y cada día. (Colectivo desarrollo Área Técnica, 2021).

La presente investigación abordó la problematización de la eficiencia de los métodos de reciclaje de desechos tecnológicos en la recuperación de materiales en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, en un contexto donde la tecnología avanza rápidamente, la gestión adecuada de los residuos electrónicos se convierte en un desafío crítico para el cuidado del medio ambiente y la sostenibilidad institucional.

La rápida obsolescencia de dispositivos electrónicos y equipos informáticos en la universidad ha llevado a un aumento significativo de residuos tecnológicos que requieren una gestión adecuada, considerando factores como la recolección, el tratamiento y la reutilización de materiales. Además, se evaluó el impacto ambiental y económico de estas prácticas para determinar áreas de mejora y promover una gestión más sostenible de los residuos tecnológicos en la extensión.

Mediante un enfoque interdisciplinario, se buscó identificar y proponer soluciones que fomenten una gestión más responsable y consciente de los desechos tecnológicos, contribuyendo así al desarrollo de prácticas sustentables en el ámbito universitario. Para lo cual se formula el siguiente problema: ¿Como incide la eficiencia de los métodos de reciclaje de desechos tecnológicos en la recuperación de materiales de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí?.

Para poder cumplir con el propósito de esta investigación se planteó el objetivo “Determinar la eficiencia de los métodos de reciclaje de desechos tecnológicos en la recuperación de materiales de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.”, para cumplir con ese propósito de establecieron 3 tareas de investigación donde la primera se encarga de definir las posiciones teorías sobre métodos de reciclaje para el reciclaje de desechos tecnológicos, la segunda de diagnosticar los métodos de reciclaje en los desechos tecnológicos para la recuperación de materiales de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí y por ultimo demostrar que métodos de reciclaje son oportunos para los desechos tecnológicos en la recuperación de materiales de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, mediante una discusión de resultados.

Por otro lado también se planteó una hipótesis que corresponde a “Existirá eficiencia de los métodos de reciclaje de desechos tecnológicos en la recuperación de materiales de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí”, para poder verificar esa hipótesis se plantea este documento donde se dará a conocer todos los detalles que conforman esta investigación plasmados por capítulos. Asimismo, se consideraron variables como la viabilidad económica, la sostenibilidad ambiental, y la aceptación institucional.

Este documento que presenta el proyecto de investigación, expresa un análisis exhaustivo de la temática seleccionada, donde inicia con una introducción que contextualiza el problema y plantea las preguntas de investigación que guiarán el estudio. Después con el capítulo I, siendo el marco teórico establece las bases conceptuales y discute las teorías y estudios previos relevantes para el entendimiento del tema. En el capítulo II responde a los métodos, técnicas y procedimientos describen el diseño de la investigación, en el capítulo III los análisis utilizados con su discusión respectiva y por ultimo las conclusiones sintetizan los hallazgos más significativos, respondiendo a las preguntas de investigación y vinculándolas con el marco teórico. Finalmente, los anexos incluyen todos los materiales adicionales que complementan y soportan el cuerpo principal del trabajo.

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Métodos de reciclaje

El reciclaje se considera como los métodos (ya sean físicos, mecánicos, químicos) para reprocesar materiales que han sido desechados (residuos sólidos), para la elaboración o conformación de nuevos productos, con esto se consigue que los materiales que habían sido inicialmente desaprovechados y desechados puedan reincorporarse al proceso, obteniendo una disminución en el uso de materias primas no renovables y en los volúmenes de residuos sólidos que son dispuestos en rellenos sanitarios (López Sepúlveda, 2020, p. 25).

El reciclaje informático es uno de los procedimientos de alta valía, practicado por varios países. La esencia radica en la separación y desmontaje de las materias primas, para luego ir a la reutilización, donación y reparación que no son procesos estrictamente de reciclaje, estas son otras formas sostenibles comunes de eliminar los desechos tecnológicos. Cuando el material informático con el que se trabaja deja de funcionar o de ser útil, tenemos varias opciones para deshacernos de él. La manera más habitual es depositarlo directamente en el contenedor más cercano, y no dejarlo directamente en la calle. Existen, sin embargo; dos alternativas más ecológicas y amigables siendo estas el reciclaje y la donación (Ligia Vanessa Sánchez Parrales & M. P. Pazmiño Campuzano, 2022).

En análisis a los autores, estas teorías se centran en la importancia del reciclaje y sus métodos, destacando su valor en la gestión de residuos tecnológicos, además, se observa que el proceso no solo implica la reutilización de materiales, sino también la reparación y donación como alternativas sostenibles. Por otro lado, enfatizan que, al reciclar, se contribuye a la reducción del consumo de recursos no renovables y a la minimización de desechos en vertederos y por último se resalta la necesidad de desarrollar métodos eficientes para clasificar y aprovechar los componentes electrónicos desechados, lo cual es crucial para la sostenibilidad ambiental y la innovación tecnológica.

1.1.1 El reciclaje en lo cotidiano

Para Manuel (2021) reciclar no es una solución ideal a nivel ecológico, ya que, como hemos comentado antes, para poder transformar los residuos en materia prima se requiere, en

la mayoría de los casos, mucha energía. Ante todo, el reciclaje es un método que intenta remediar los síntomas más que curar las causas de nuestro sobreconsumo. Se trata de un elemento indisociable del consumismo, que toma en consideración el exceso de residuos, su variedad y el agotamiento de los recursos que se utilizan en la producción y la distribución de estos bienes de consumo.

El reciclaje es una cuestión individual (selección de basura) que forma parte de un problema general social (su tratamiento): a nivel particular sólo podemos reciclar una parte mínima de nuestra basura, para, por ejemplo, generar compost o practicar el reciclaje creativo en casa (véase «Reciclaje creativo»). Sin embargo, el reciclaje de la mayoría de los materiales actuales requiere un tratamiento complejo, que sólo resulta viable a nivel industrial. (p. 41)

Los autores consideran que el reciclaje, aunque es una práctica comúnmente alentada, no representa la panacea para los problemas ecológicos actuales, por otro lado se argumenta que su eficacia está limitada por el alto consumo energético necesario para procesar los desechos. Además, se percibe como una solución superficial que aborda más las consecuencias que las causas fundamentales del sobreconsumo también se destaca el reciclaje en una acción individual que contribuye positivamente, su impacto es marginal comparado con los procesos industriales requeridos para manejar la mayoría de los materiales.

1.1.2 Tipos de reciclaje

Para Chacon-Olivares et al. (2016) existen 4 tipos de reciclajes entre ellos tenemos:

- **Reciclado Primario:** Consiste en la conversión del desecho plástico en artículos con propiedades físicas y químicas idénticas a las del material original. El reciclaje primario se hace con termoplásticos como PET (Polietileno Tereftalato), PEAD (Polietileno de Alta Densidad), PEBD (Polietileno de Baja Densidad), PP (Polipropileno), PS (Poliestireno), y PVC (Cloruro de Polivinilo).
- **Reciclaje Secundario** En este tipo de reciclaje se convierte el plástico en artículos con propiedades que son inferiores a las del polímero original. Ejemplos de estos plásticos recuperados por esta forma son los termoestables o plásticos contaminados. Este proceso elimina la necesidad de separar y limpiar los plásticos, en vez de esto, se mezclan incluyendo tapas de aluminio, papel, polvo, etc., se muelen y funden juntas dentro de un extrusor.

- Reciclaje Terciario A través de este, se degrada el polímero a compuestos químicos básicos y combustibles. Es diferente a los dos primeros porque involucra además de un cambio físico un cambio químico.
- Reciclaje Cuaternario Consiste en el calentamiento del plástico con el objeto de usar la energía térmica liberada de este proceso para llevar a cabo otros procesos, es decir el plástico es usado como combustible para reciclar energía. (pp. 68-69)

Para Baeticadigital (2019) el reciclaje es una práctica fundamental para reducir el impacto ambiental y conservar los recursos naturales. Existen varios tipos de reciclaje, cada uno adaptado a diferentes materiales y procesos. Por otro lado, el reciclaje químico implica cambiar la estructura química de los materiales, especialmente polímeros, para obtener monómeros. Además, el reciclaje energético se emplea cuando los residuos no son recuperables y se utilizan para producir energía mediante técnicas como la incineración. Otros tipos incluyen el reciclaje de textiles, residuos orgánicos, pilas, chatarra, escombros, agua y aparatos eléctricos y electrónicos, cada uno con sus propios procesos específicos:

- Reciclaje mecánico: se refiere a todas las técnicas y procesos que incluyan el trabajo manual o ayudado por máquinas.
- Reciclaje químico: Incluye técnicas y procedimientos que implican el cambio en la estructura química del material.
- Reciclaje energético: Se utiliza este tipo de reciclaje en materiales cuyo fin es el aprovechamiento energético y cuyos residuos no pueden ser clasificados y recuperado

Otro según su material de residuo como:

- Reciclaje de papel y cartón.
- Reciclaje de plástico.
- Reciclaje de vidrio.
- Reciclaje del textil y calzado.
- Reciclaje de residuos orgánicos.
- Reciclaje de pilas y baterías.
- Reciclaje de chatarra o metales.
- Reciclaje de agua.
- Reciclaje de la basura.
- Reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos.

Los autores expresaron que en el ámbito de la tecnología de la información, se observa que el reciclaje adopta diversas formas, cada una con su propósito y metodología. El reciclaje primario resalta por su capacidad de mantener las propiedades originales del material, mientras que el secundario acepta una calidad reducida a cambio de un proceso más simplificado. Estos métodos reflejan un esfuerzo por adaptar las prácticas de reciclaje a las complejidades de los residuos modernos, buscando no solo la reutilización sino también la recuperación energética y la reducción del impacto ambiental.

1.1.3 Beneficios de reciclaje

Como dice Gómez et al. (2022) el hábito de reciclaje aporta una serie de ventajas económicas notables, como la creación de puestos de trabajo en el sector del reciclaje y el surgimiento de nuevos mercados para los materiales reciclados. Además, al disminuir el volumen de residuos destinados a los vertederos, decrecen los gastos relacionados con la gestión de desechos. El reciclaje también asiste en la disminución de la dependencia de materias primas nuevas, lo que puede repercutir positivamente en la economía a largo plazo.

Teniendo en cuenta a Hernández Gómez & Gómez Sotelo (2021) los esquemas comerciales sostenibles en la industria del reciclaje se enfocan en maximizar la eficiencia de los recursos y aminorar los impactos ambientales. Estos patrones de negocio procuran incorporar métodos de economía circular, como la creación de productos para simplificar el reciclaje y el establecimiento de sistemas de recolección y clasificación de residuos más efectivos.

Los investigadores analizan que el reciclaje es un pilar económico y ambiental, además reconocen que genera empleo y mercados, reduciendo residuos y costos de gestión. Por otro lado la reutilización de materiales disminuye la extracción de recursos, beneficiando la economía, sin embargo los modelos de negocio sostenibles en reciclaje buscan eficiencia y menor impacto ambiental, adoptando la economía circular y fomentando la colaboración para la sostenibilidad.

Dentro de los muchos beneficios del reciclaje, se destaca que:

- Permite conservar recursos naturales (Impacto ambiental positivo) • Disminuye la cantidad de residuos sólidos generados, al ser estos últimos reincorporados como materiales para la conformación de otros productos

- Disminuye costos de producción, debido a que se requiere menos consumo de energía, agua entre otros, al no ser requeridos procesos de extracción de las materias primas
- Disminuye la contaminación al ambiente, ya que al haber menos residuos, se genera menos volúmenes de gases de efecto invernadero, por consiguiente, contribuye a disminuir el calentamiento global
- Permite que los sitios de disposición final de residuos sólidos, tales como los rellenos sanitarios, mantengan una mayor vida útil y que operen en condiciones normales
- Es fuente de dinero, ya que en los residuos sólidos arrojados, hay gran variedad de materiales de considerable costo económico que pueden ser nuevamente reciclados y reincorporados como materias primas. (López Sepúlveda, 2020, p. 25)

Como expresa Mora Castro (2021) el reciclaje ejerce una función vital en la economía circular al fomentar la reutilización de materiales y la disminución de residuos, al completar el ciclo de vida de los productos se previene la necesidad de extraer nuevas materias primas y se reduce la producción de desechos. Esto no solo contribuye a la protección del medio ambiente, sino que además puede motivar la innovación y la competitividad de las empresas al impulsar el desarrollo de nuevos esquemas comerciales basados en la circularidad de los recursos.

Los autores observan que el reciclaje juega un papel crucial en la sostenibilidad ambiental y económica, conserva recursos, reduce la generación de residuos y los costos de producción al minimizar la necesidad de nuevos materiales, disminuye la contaminación y el efecto invernadero, contribuyendo a la lucha contra el calentamiento global. Además, extiende la vida útil de los vertederos y se convierte en una fuente de ingresos al reciclar materiales valiosos, este proceso es esencial para la economía circular.

1.1.4 Reciclaje de metales

El reciclaje de metales (hierro, aluminio, cobre, plata y acero principalmente), o lo que comúnmente conocemos como chatarra, contribuye enormemente al ambiente, tal y como ocurre con el reciclaje de otros materiales, adicional a esto reciclarlo disminuye la cantidad de energía y recursos necesarios para extraerlos de la naturaleza y disminuye el costo de procesarlo en metales. El proceso de reciclaje de este tipo de materiales consiste principalmente en recolectar dicho material y posteriormente enviarse a la planta de reciclaje, donde se clasifican de acuerdo el tipo de metal y luego se trituran o se fragmentan en menor tamaño. (López Sepúlveda, 2020, p. 33)

Las empresas de la industria del reciclaje de metales están adquiriendo detectores de radiación para la vigilancia radiológica de la chatarra metálica y sus subproductos. Las mismas han solicitado al Centro Protección e Higiene de las Radiaciones un curso de capacitación en materia de seguridad y vigilancia radiológica en el reciclaje de metales para el personal que realizará este tipo de servicio. La formación es fundamental para garantizar que el proceso de reciclaje se realice de manera segura y eficiente, minimizando riesgos para la salud y el medio ambiente. (Caveda et al., 2015, p. 1)

Para los autores que mencionan varias teorías, en el ámbito de la tecnología de la información, se observa que la industria del reciclaje de metales está tomando medidas proactivas para garantizar la seguridad radiológica, e destaca su iniciativa de integrar detectores de radiación en sus operaciones, lo cual refleja una creciente conciencia sobre los riesgos potenciales asociados con los materiales reciclados. Además, la inversión en capacitación especializada para su personal subraya un compromiso con la seguridad y la protección ambiental, este enfoque no solo mejora la gestión de la chatarra metálica, sino que también promueve prácticas sostenibles dentro de la industria.

1.1.5 Tecnologías Innovadoras en el Reciclaje

Con base en Jiménez Olarte & Puentes Aguilar (2024) hoy en día, se están implementando variadas y novedosas tecnologías para optimizar el proceso de reciclaje, estas incluyen la separación automatizada de desechos, la aplicación de inteligencia artificial y la incorporación de sistemas de seguimiento y localización, sin embargo esta tecnología permite una mayor eficacia en la separación de los materiales reciclables, disminuye la producción de residuos y promueve la economía circular.

Citando a Etchebarne et al. (2023) el reciclaje químico y biológico es una técnica innovadora en pleno auge para reintegrar a la vida útil a los materiales descartados mediante procedimientos de descomposición regulada o transformación química, se logra recuperar materiales como plásticos, textiles o residuos orgánicos para su reutilización en la creación de nuevos productos, esta estrategia disminuye la dependencia de recursos naturales y limita la generación de desechos.

Como expresa Sebastián & Montes, Yorkgensen (2024) la impresión 3D utilizando materiales reciclados está generando una verdadera revolución en la industria manufacturera dada su sostenibilidad y accesibilidad económica. A través de la utilización de filamentos

producidos a partir de plásticos reciclados, es posible imprimir piezas y prototipos con un impacto ambiental reducido, esta técnica también promueve la creatividad y personalización de los diseños, abriendo un sinfín de nuevas posibilidades en la fabricación de objetos y componentes.

Figura 1

Reciclaje tecnológico



Nota: desechos tecnológicos el reto para las empresas, extraída en la fuente: EcoComputo

Los autores en mención inmersos en la era de la información, contemplan cómo la tecnología transforma el reciclaje y ven con optimismo la automatización y la inteligencia artificial mejorando la eficiencia y fomentando la economía circular, la innovación del reciclaje químico y biológico le parece prometedora, al reducir la dependencia de recursos vírgenes, además, la impresión 3D con materiales reciclados le inspira, abriendo caminos para una manufactura sostenible y creativa.

1.1.6 Desafíos y barreras del Reciclaje

A juicio de Hernández & Alvarez (2022) el reciclaje presenta múltiples y variadas dificultades y obstáculos para su despliegue a gran escala, la carencia de infraestructura adecuada para la separación de los desechos, la logística de la recogida, y el posterior

tratamiento de los materiales reciclables son problemas serios que necesitan ser abordados para aumentar la economía del proceso.

Como plantea Pacheco Yarleque & Quispe Huayapa (2023) uno de los retos primordiales en el reciclaje residen en los problemas de infraestructura, particularmente en lo que respecta a la capacidad y la tecnología requeridas para el procesamiento de altos volúmenes de residuos, la inexistencia de instalaciones de reciclaje suficientes complica un reciclaje efectivo e influye inferencialmente en la cantidad de materiales que son recuperados y reutilizados.

Desde el punto de vista de Martínez (2021) la toma de conciencia y la formación ambiental ocupan un rol esencial en la divulgación del reciclaje y la inclusión de prácticas ecológicas, se considera esencial que la sociedad en general comprenda la cardinalidad de reducir, reutilizar y reciclar los materiales para mermar el impacto ambiental, programas de educación y campañas de concienciación representan un eje fundamental para incentivar un cambio de perspectiva hacia un paradigma más sostenible.

El investigador reflexiona sobre los desafíos del reciclaje, identificando la infraestructura insuficiente y la logística como barreras significativas. Considera que la educación ambiental es crucial para fomentar prácticas sostenibles y cree firmemente que la concienciación puede catalizar un cambio hacia una economía más circular y responsable. En su análisis, subraya la importancia de abordar estos obstáculos para mejorar la eficiencia del reciclaje y su impacto en la sociedad.

1.2 Desechos tecnológicos

Para Carreño et al. (2020) los residuos tecnológicos se generan al mismo ritmo en que la tecnología avanza, es decir, de manera constante y acelerada. De allí que, viejos electrodomésticos, todo tipo de máquinas expendedoras, bombillas u otros aparatos de alumbrado, móviles, modernos instrumentos para vigilancia y control doméstico e industrial como detectores de humos, reguladores de calefacción, termostatos, aparatos de medición, juguetes que van desde las actuales consolas portátiles y videojuegos a los más antiguos trenes eléctricos o coches en pista eléctrica.

Estos objetos aparentemente inservibles son conocidos como Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Esta situación es alarmante, no sólo por el hecho de generar la acumulación de artefactos no degradables, sino también porque sus componentes son tóxicos,

por ende, causan contaminación ambiental y daños a la salud de las personas. Además, la falta de una gestión adecuada de estos residuos agrava el problema, resaltando la necesidad de implementar estrategias efectivas para su reciclaje y disposición segura. (pp. 158-159)

Si bien comprender que la producción tecnológica hoy día es necesaria para la sociedad y para el avance de la civilización, es importante que el hombre sepa armonizarlo en conjunto con el mantenimiento del equilibrio ecológico. Para ello es necesario que proteja los recursos renovables y no renovables y que tome conciencia de que el saneamiento del ambiente es fundamental para la vida sobre el planeta y para las generaciones futuras. (Martillo Alchundia et al., 2018)

Los investigadores citados analizan la creciente problemática de los desechos tecnológicos, observan que la producción de desechos electrónicos avanza al ritmo del progreso tecnológico, generando una acumulación de artefactos no biodegradables y componentes tóxicos, reconocen la necesidad de la tecnología en la sociedad, pero subraya la importancia de equilibrar este avance con la protección del medio ambiente.

1.2.1 Tipos de basura tecnológica

La chatarra electrónica o basura tecnológica, son todos aquellos desechos electrónicos alimentados por electricidad o por campos electromagnéticos, cuya vida útil ya ha terminado o que ya no funcionan por el motivo que sea. Estos residuos se agrupan en diversas categorías, algo muy importante a tener en cuenta, puesto que cada una de ellas se corresponde con un método de reciclaje concreto, de modo que requiere de unas plantas de reciclado específicas y de un proceso de manipulación. Las categorías en las que podemos clasificar los desechos electrónicos son las siguientes:

- Dispositivos de intercambio de temperatura, como calefactores, estufas o aire acondicionado, entre otros.
- Pantallas, monitores de ordenador o aparatos con paneles de más de 100 centímetros cuadrados.
- Lámparas.
- Pequeños equipos informáticos y de telecomunicaciones, de un tamaño inferior a los 50 centímetros.
- Aparatos grandes de más de 50 centímetros.

- Aparatos de menos de 50 centímetros.
- Grandes paneles fotovoltaicos de más de 50 centímetros.

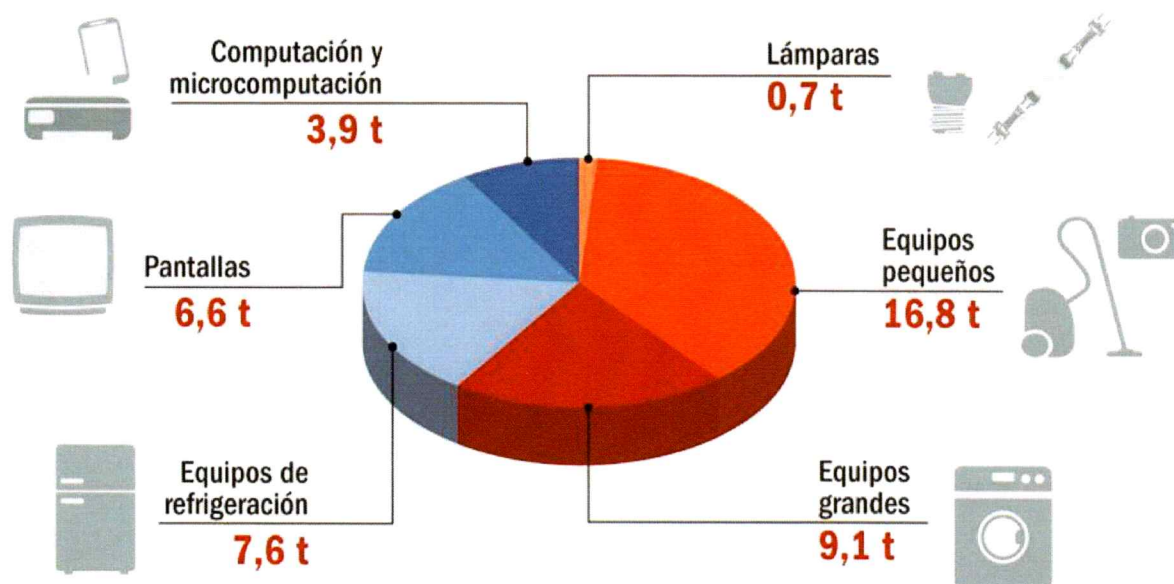
Los metales tóxicos también viajan en forma de gases en otros casos, al quemar la basura, por ejemplo:

- Plomo: puede alterar la conducta, provocar déficit de atención e hiperactividad.
- Cromo y óxido de Berilio: producen cáncer.
- Mercurio: es clave para el deterioro sensorial y provoca algunas patologías.
- Azufre: tiene efectos negativos en el hígado, los riñones, el corazón, e irrita ojos.
- Cadmio: provoca daños significativos en pulmones y riñones.
- Ftalatos: genera impotencia.
- Antimonio: es muy venenoso. (Recuperaciones, 2021)

Colocar este tipo de residuos en la basura, o dejarlos en manos de cartoneros, es poner en riesgo la salud de las personas y del ambiente, debido a que contienen componentes peligrosos como el plomo en tubos de rayos catódicos y las soldaduras, arsénico en los tubos de rayos catódicos más antiguos, trióxido de antimonio retardantes de fuego, etc. (Martillo Alchundia et al., 2018, p. 10)

Figura 2

Tipos de basura tecnológica



Nota: muestra el tipo de basura tecnológica basado en organismos mundiales, extraída en la fuente: Naciones Unidas

Citando a Lucas Alay (2023) indica que la basura tecnológica o residuos electrónicos, se puede categorizar en función de su origen y constitución, los residuos electrónicos abarcan una serie de equipamientos como los teléfonos móviles, ordenadores, impresoras y televisores. Los desechos informáticos, comprenden elementos y complementos de ordenadores, tales como teclados, ratones y cables, la basura tecnológica también considera la gama de equipos de comunicaciones, incorporando teléfonos de casa, routers y módems. Para terminar, los equipos eléctricos de gran tamaño, como frigoríficos, lavadoras y aparatos de aire acondicionado, también forman parte de la basura tecnológica.

Los autores en remembranza contemplan la clasificación de la chatarra electrónica, destacando la importancia de métodos específicos de reciclaje para cada categoría, reflexionan sobre los peligros de los metales tóxicos liberados, como el plomo y el mercurio, que afectan la salud humana y el medio ambiente, subrayando la necesidad de un manejo adecuado de estos residuos para prevenir daños y promover prácticas sostenibles, enfatizando la urgencia de acciones responsables para mitigar los riesgos asociados con la basura tecnológica.

1.2.2 Los daños que causa los desechos tecnológicos

Como lo expresa Chilán et al. (2022) los desechos tecnológicos son una de las causas más relevantes que intervienen directamente en el incremento de la contaminación del aire, la contaminación del agua, la contaminación de la tierra y la inminencia de la vida silvestre. La eliminación de estos desechos electrónicos sin las medidas adecuadas puede causar contaminación ambiental. La falta de conocimiento o la falta de información de precaución para el manejo o la reutilización de estos artefactos de vencimiento pueden dejar a las personas expuestas a riesgos para la salud.

Los desechos tecnológicos amenazan las propiedades del suelo y hacen que la tierra sea menos productiva para producir cultivos. Los problemas empiezan si la basura tecnológica la botan en vertederos o si se tiran ilegalmente, o bien la ley no se aplica o no se hace cumplir para tomar las medidas adecuadas de eliminación, así como la falta de sistemas o instituciones para controlar el vertido de desechos electrónicos. El país está bendecido por muchos ríos, el agua de lluvia está llegando al subsuelo. Si las sustancias vertidas se filtran en el suelo, el acuífero del agua puede contaminarse con sustancias químicas letales. (p. 30)

De acuerdo con Organization (2022) el aumento de la concienciación sobre los riesgos para la salud de los niños, las embarazadas y las mujeres lactantes, y de otros grupos

vulnerables, debería impulsar políticas para reducir los riesgos sanitarios en el mercado laboral, así como a lo largo de todo el ciclo de vida de los productos electrónicos. Además, se recomienda implementar programas educativos que informen sobre prácticas seguras y responsables en la gestión de estos productos, para proteger a los sectores más susceptibles de la población.

Los principales objetivos generales deben incluir:

- Garantizar la salud y la seguridad de los trabajadores, sus familias y las comunidades del sector de los residuos electrónicos mediante sistemas que formen y protejan a los trabajadores y que supervisen las exposiciones y los resultados sanitarios, siendo la protección de los niños una de las principales prioridades;
- Prácticas sanitarias ambientales adecuadas para la eliminación, la recuperación y la reutilización de los materiales;
- Cambiar a una economía circular mediante la fabricación de equipos electrónicos y eléctricos más duraderos, con materiales más seguros y menos tóxicos;
- Consumo sostenible que permita reducir los residuos electrónicos;
- Gestionar los residuos electrónicos con conciencia sanitaria y medioambiental a lo largo de todo su ciclo de vida, de acuerdo con el Convenio de Basilea, los convenios regionales pertinentes y la meta 11.6 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) sobre la gestión de los residuos; y Programa de acción y política en materia de residuos electrónicos y salud.
- Trabajo digno para los trabajadores del sector de los residuos electrónicos en toda la cadena de valor (recogida, procesamiento o reciclaje y reventa), incluida la incorporación de los trabajadores informales a la economía formal y la eliminación de los trabajos infantiles peligrosos. (p. 42)

Los autores citados ofrecen una visión convincente del problema de los residuos tecnológicos, en primer lugar, el manejo inadecuado de los desechos es un componente crítico de la contaminación ambiental y corroe la salubridad, en segundo lugar, las políticas que trabajan para promover prácticas seguras y sostenibles, como la economía circular y el consumo responsable, en tercer lugar, se insta a proteger a los trabajadores y a aquellas comunidades afectadas por el desecho, por último, exige medidas de costo y conciencia para proteger la salud pública y el medio ambiente.

1.2.3 Aumento de los Desechos Tecnológicos

Para Gil Gaviria (2023) la creciente cantidad de desechos tecnológicos se ve alimentada por la rápida obsolescencia de los dispositivos electrónicos. Debido a la constante evolución de la tecnología y a la estrategia de obsolescencia programada empleada por los fabricantes, los consumidores están en la obligación de comprar nuevos productos, lo que, a su vez, lleva a una mayor acumulación de los desechos tecnológicos en la sociedad.

Desde la posición de Reato & Calgaro (2021) la estrategia de obsolescencia programada es una técnica que utilizan las empresas para cortar la vida útil de los productos, obligando de esta manera a los consumidores a comprar productos más recientes. Dentro de esta técnica, hay un alto beneficio para las empresas que aumentan sus ventas y rentabilidad, pero un alto costo para los consumidores surge de la técnica y esta genera dentro del consumidor una percepción de injusticia alto.

Como refiere García García (2023) a nivel global, la obsolescencia programada tiene un impacto ambiental significativo, la producción desmedida de nuevos productos y la eliminación inadecuada de los dispositivos obsoletos generan grandes cantidades de desechos electrónicos que contaminan el medio ambiente, estos desechos, que incluyen sustancias tóxicas y dañinas, representan una amenaza tanto para los ecosistemas como para la salud humana.

Para Álava et al. (2023) el reciclaje y reutilización de componentes electrónicos se ha convertido en una prioridad en la gestión de desechos tecnológicos, ya que permite recuperar materiales valiosos como metales preciosos, plásticos y vidrio. Mediante procesos de separación y tratamiento adecuados, es posible recuperar componentes funcionales que pueden ser reutilizados en la fabricación de nuevos dispositivos, de esta manera, se reduce la extracción de recursos naturales y se promueve una gestión más eficiente de los desechos electrónicos, contribuyendo a la sostenibilidad ambiental y económica.

La perspectiva de los autores reflejan que en el ámbito de la tecnología, se observa con preocupación cómo la obsolescencia programada impulsa el consumo desenfrenado, esta práctica no solo acorta la vida útil de los dispositivos, sino que también genera injusticia entre consumidores y repercute gravemente en el medio ambiente, la acumulación de desechos tecnológicos, cargados de sustancias nocivas, amenaza la salud del planeta y de sus habitantes.

CAPITULO II

2. METODOLOGÍA

2.1. Nivel y tipo de estudio

El estudio es de nivel descriptivo y exploratorio, ya que se enfocó en describir y analizar las características y el estado actual del manejo de desechos tecnológicos en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Se busca explorar el impacto ambiental y de salud asociado, así como las prácticas actuales de disposición de estos desechos. El diseño del estudio es no experimental y transversal, lo que significa que se recolectarán datos en un solo punto del tiempo para evaluar la situación actual sin manipular variables.

2.2 Análisis categorial del estudio

El análisis categorial del estudio se centró en varias categorías clave relacionadas con la problemática de los desechos tecnológicos. Estas categorías incluyó: generación de residuos, métodos de reciclaje, impactos ambientales, y la concienciación de la comunidad universitaria. Evaluar estos aspectos permitió identificar áreas de mejora, promover prácticas sostenibles, y diseñar políticas efectivas para gestionar adecuadamente los desechos electrónicos en la universidad. Estas categorías incluyen:

- Gestión de Residuos Sólidos: Métodos y prácticas de recolección, tratamiento y disposición de desechos tecnológicos.
- Impacto Ambiental: Efectos de los desechos tecnológicos en el suelo, agua y aire del entorno universitario.
- Salud Pública: Riesgos para la salud de la comunidad universitaria debido al manejo inadecuado de desechos tecnológicos.
- Educación y Concientización: Nivel de conocimiento y concienciación sobre el manejo adecuado de desechos tecnológicos entre los estudiantes y personal de la universidad.
- Economía Circular: Potencial de recuperación y reciclaje de materiales valiosos a partir de desechos tecnológicos.
- Legislación y Políticas: Normativas y políticas vigentes relacionadas con la gestión de desechos tecnológicos.

2.3 Población, muestra y participación

La **población** del estudio estuvo compuesta por la población estudiantil y administrativa de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone.

Para calcular el tamaño de la **muestra**, necesitamos definir algunos parámetros clave:

- Nivel de confianza: 95%.
- Margen de error: 7.8
- Proporción esperada: 0.5
- Tamaño de la población: 2108 personas.

La fórmula de la muestra para poblaciones finitas es:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p) \cdot N}{e^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}$$

Con un nivel de confianza del 95% ($Z=1.96$) y un margen de error del 7.8% ($e=0.078$), el tamaño de la muestra necesaria para una población de 2108 personas es de **158 personas**.

2.4 Descripción de las técnicas e instrumentos de investigación

Recolección de Datos:

- Encuestas: Las encuestas se distribuyeron a través de plataformas en línea y se aplicaron de manera presencial en ciertos casos para asegurar una tasa de respuesta adecuada.
- Entrevistas: Las entrevistas se realizaron en persona o virtualmente, dependiendo de la disponibilidad de los participantes. Las entrevistas fueron grabadas y transcritas para su análisis.
- Observaciones: Las observaciones se llevaron a cabo en diferentes momentos y ubicaciones del campus para captar una variedad de prácticas y situaciones.

Análisis de Datos:

- Cuantitativo: Los datos de las encuestas se analizaron utilizando software estadístico para obtener frecuencias, porcentajes y otras medidas descriptivas. Se realizaron análisis de correlación para identificar relaciones entre variables clave.
- Cualitativo: Las transcripciones de las entrevistas y las notas de observación se codificaron y analizarán temáticamente para identificar patrones y temas recurrentes. Se utilizó software de análisis cualitativo para facilitar el proceso.
- Documental: Los documentos fueron analizados para identificar políticas y prácticas existentes, así como cualquier brecha o inconsistencia en la gestión de desechos tecnológicos.

CAPITULO III:

3. RESULTADOS

3.1 Resultados de la encuesta

Tabla 1

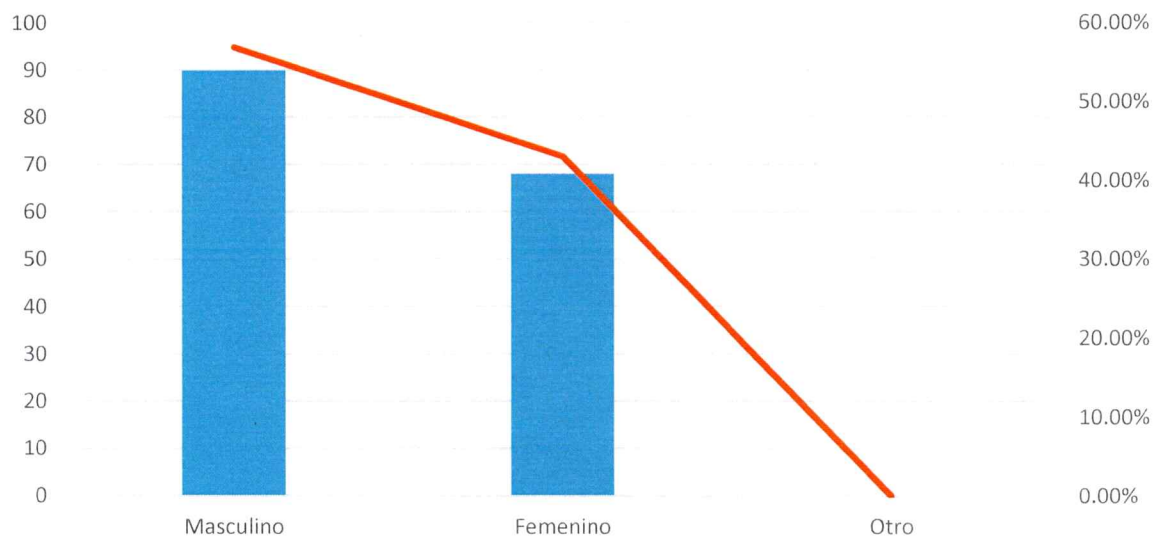
Genero

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	90	56.96%
Femenino	68	43.04%
Otro	0	0.00%
Total	158	100.00%

Nota. Resultados de la pregunta 1 de la encuesta. Elaborado por Autoras de la investigación.

Figura 3

Descripción estadística de la pregunta 1



Análisis e interpretación: El análisis de los datos muestra que la mayoría de los participantes se identifican con el género masculino, representando el 56.96% de la muestra, mientras que el 43.04% corresponde al género femenino. No se registraron respuestas en la categoría “Otro”. Estos resultados reflejan una participación equilibrada entre ambos géneros, aunque con una ligera predominancia masculina. La distribución sugiere una representatividad adecuada de la población estudiada, lo que permite obtener conclusiones equitativas en función de la variable de género.

Tabla 2

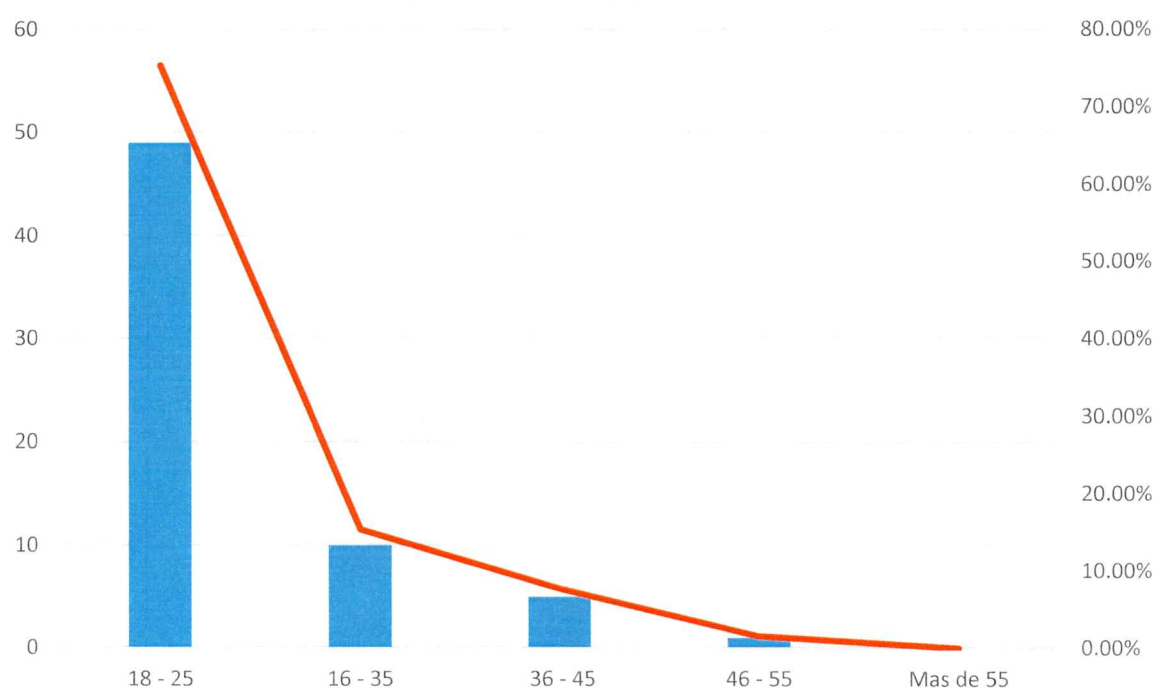
Edad

Variable	Frecuencia	Porcentaje
18 - 25	98	62.03%
16 - 35	38	24.05%
36 - 45	22	13.92%
46 - 55	0	0.00%
Mas de 55	0	0.00%
Total	158	100.00%

Nota. Resultados de la pregunta 2 de la encuesta. Elaborado por Autoras de la investigación.

Figura 4

Descripción estadística de la pregunta 2



Análisis e interpretación: El análisis de los resultados indica que la mayoría de los encuestados tienen entre 18 y 25 años, representando el 62.03% de la muestra. El grupo de 26 a 35 años conforma el 24.05%, mientras que el 13.92% corresponde a personas de 36 a 45 años. No se registró participación en los rangos de 46 a 55 años ni mayores de 55. Estos datos reflejan que la población encuestada es mayoritariamente joven, lo que podría influir en las tendencias y percepciones analizadas.

Tabla 3

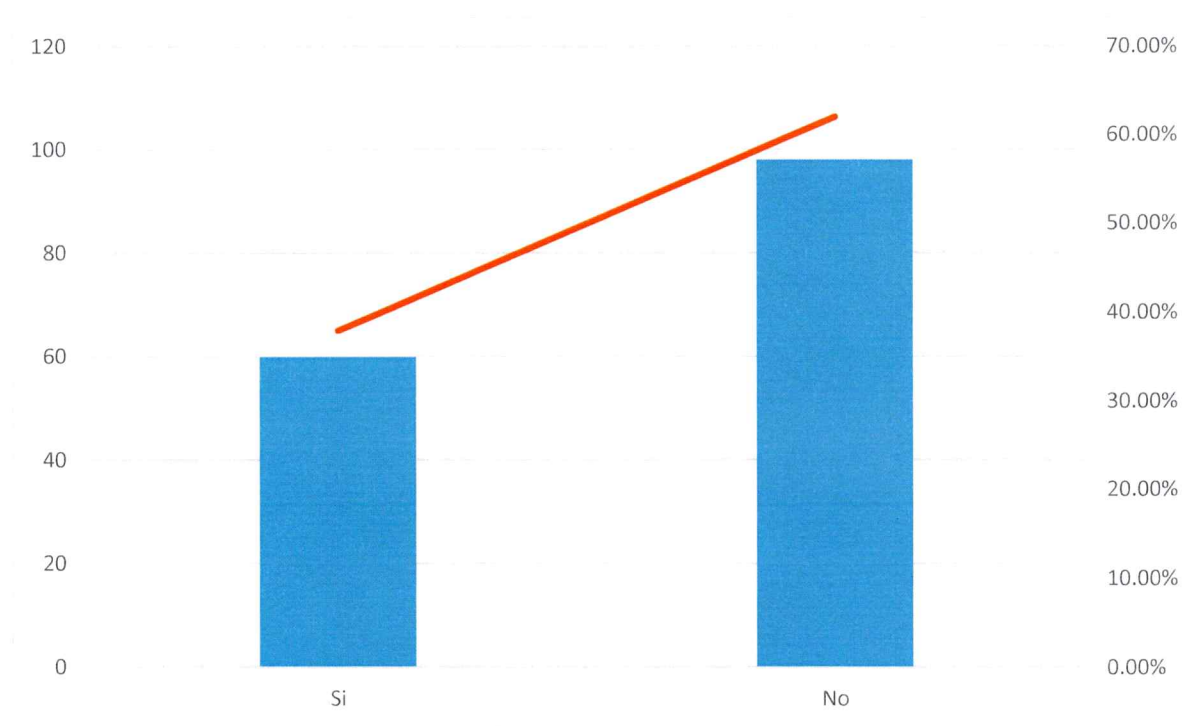
¿Conoce usted la existencia de algún programa de reciclaje de desechos tecnológicos en la universidad?

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Si	85	53.80%
No	73	46.20%
Total	158	100.00%

Nota. Resultados de la pregunta 4 de la encuesta. Elaborado por Autoras de la investigación.

Figura 5

Descripción estadística de la pregunta 3



Análisis e interpretación: El análisis de los resultados muestra que el 53.80% de los encuestados respondieron afirmativamente, mientras que el 46.20% indicaron una respuesta negativa. La diferencia entre ambas opciones es relativamente pequeña, lo que sugiere una división casi equitativa en las opiniones o experiencias de los participantes. Estos datos reflejan que, aunque una ligera mayoría se inclina por la opción "Sí", la perspectiva de la opción "No" también tiene una representación significativa, lo que podría indicar diversidad de criterios dentro la muestra analizada.

Tabla 4

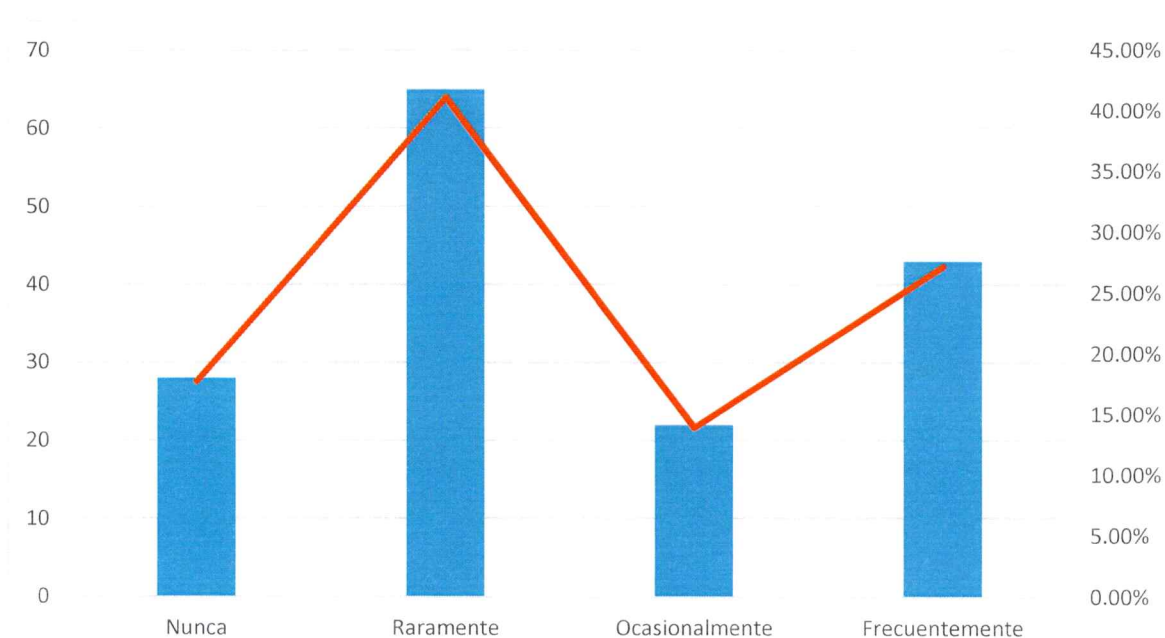
¿Con qué frecuencia recicla usted desechos tecnológicos (por ejemplo, celulares, computadoras, etc.)?

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	28	17.72%
Raramente	65	41.14%
Ocasionalmente	22	13.92%
Frecuentemente	43	27.22%
Total	158	100.00%

Nota. Resultados de la pregunta 5 de la encuesta. Elaborado por Autoras de la investigación.

Figura 6

Descripción estadística de la pregunta 4



Análisis e interpretación: El análisis de los resultados indica que la mayoría de los encuestados, con un 41.14%, señalaron que experimentan la situación descrita "Raramente". Un 27.22% afirmó que ocurre "Frecuentemente", mientras que el 13.92% lo vive "Ocasionalmente". Por otro lado, el 17.72% mencionó que "Nunca" ha experimentado dicha situación. Estos datos reflejan que, si bien una parte considerable de la muestra ha tenido alguna experiencia con la situación planteada, la frecuencia varía significativamente, predominando aquellas respuestas que indican una ocurrencia esporádica.

Tabla 5

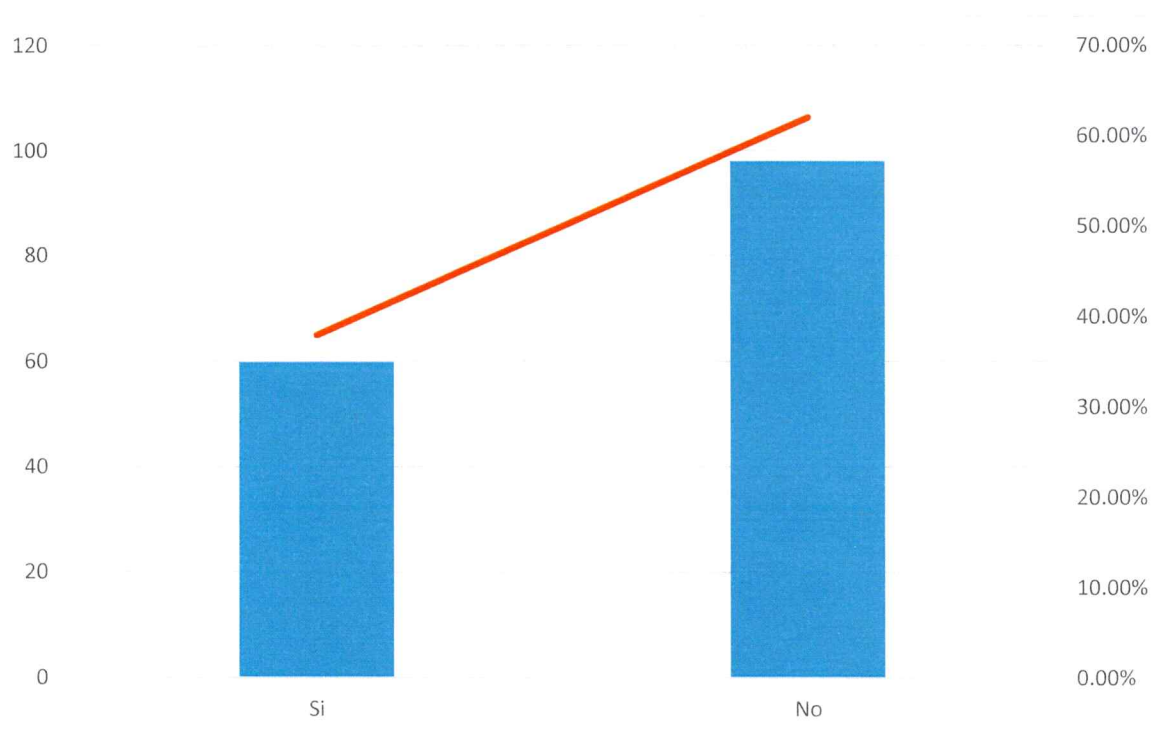
¿Considera que la universidad proporciona suficiente información sobre cómo reciclar desechos tecnológicos?

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Si	60	37.97%
No	98	62.03%
Total	158	100.00%

Nota. Resultados de la pregunta 6 de la encuesta. Elaborado por Autoras de la investigación.

Figura 7

Descripción estadística de la pregunta 5



Análisis e interpretación: El análisis de los resultados muestra que el 62.03% de los encuestados respondieron negativamente, mientras que el 37.97% indicaron una respuesta afirmativa. Esto refleja una clara tendencia en la que la mayoría de los participantes no están de acuerdo o no han experimentado la situación descrita. La diferencia significativa entre ambas opciones sugiere que existe una percepción predominante dentro de la muestra, lo que podría influir en la toma de decisiones o en la formulación de estrategias relacionadas con el tema evaluado.

Tabla 6

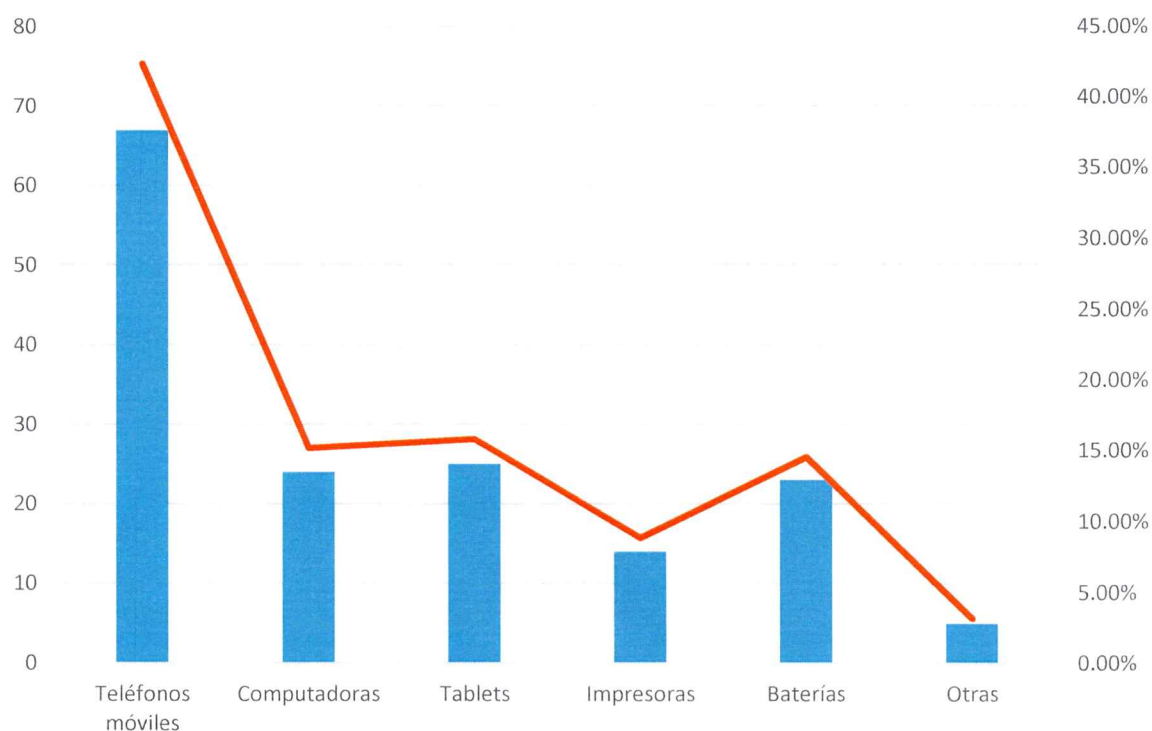
¿Qué tipo de desechos tecnológicos suele desechar?

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Teléfonos móviles	67	42.41%
Computadoras	24	15.19%
Tablets	25	15.82%
Impresoras	14	8.86%
Baterías	23	14.56%
Otras	5	3.16%
Total	158	100.00%

Nota. Resultados de la pregunta 7 de la encuesta. Elaborado por Autoras de la investigación.

Figura 8

Descripción estadística de la pregunta 6



Análisis e interpretación: El análisis de los resultados indica que los dispositivos más utilizados son los teléfonos móviles, con un 42.41%, lo que refleja su predominancia en la muestra. En segundo lugar, se encuentran las tablets con un 15.82%, seguidas de cerca por las computadoras con un 15.19%. Las baterías representan un 14.56%, mientras que las impresoras alcanzan el 8.86%. Finalmente, la categoría "Otras" tiene un 3.16%. Estos datos sugieren una fuerte dependencia de los dispositivos móviles en comparación con otras tecnologías.

Tabla 7

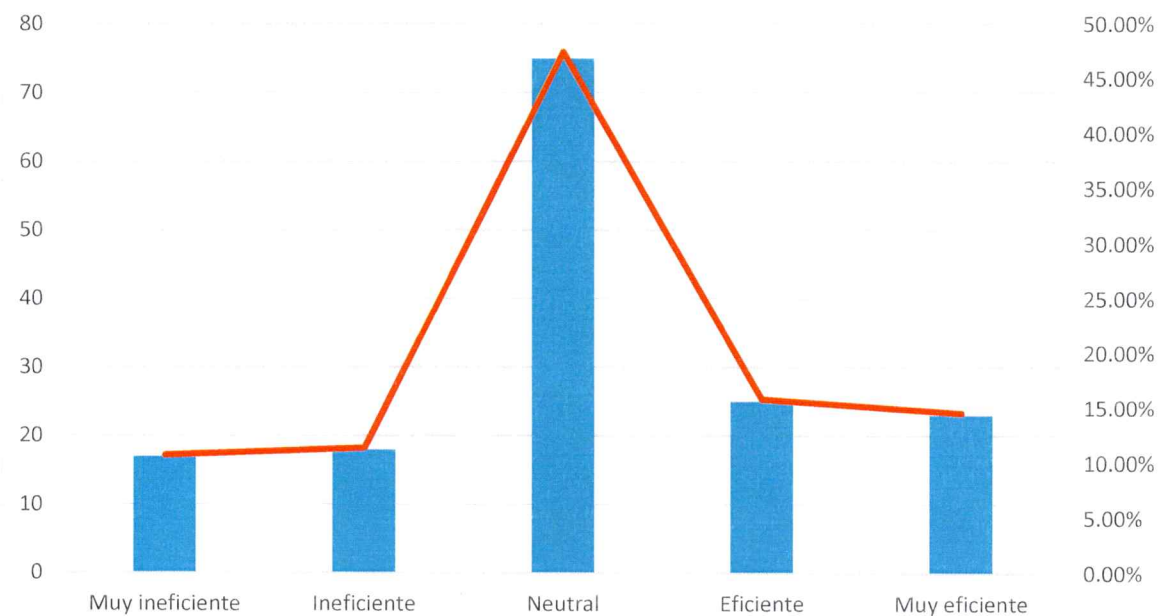
¿Cómo calificaría la eficiencia de los métodos actuales de reciclaje de desechos tecnológicos en la universidad?

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Muy ineficiente	17	10.76%
Ineficiente	18	11.39%
Neutral	75	47.47%
Eficiente	25	15.82%
Muy eficiente	23	14.56%
Total	158	100.00%

Nota. Resultados de la pregunta 8 de la encuesta. Elaborado por Autoras de la investigación.

Figura 9

Descripción estadística de la pregunta 7



Análisis e interpretación: El análisis de los resultados muestra que la mayoría de los encuestados tiene una opinión neutral sobre la eficiencia, con un 47.47% de respuestas en esta categoría. Sin embargo, el 22.15% de los participantes considera que la situación o sistema evaluado es ineficiente (11.39%) o muy ineficiente (10.76%). Por otro lado, el 30.38% de los encuestados lo perciben como eficiente (15.82%) o muy eficiente (14.56%). Estos datos indican una percepción dividida, pero con una ligera inclinación hacia la eficiencia.

Se aplicó una **novena pregunta** en la encuesta que expresa lo siguiente “¿Qué mejoras sugeriría para el programa de reciclaje de desechos tecnológicos en la universidad? (Respuesta abierta) ”, el análisis de las respuestas sobre las mejoras sugeridas para el programa de reciclaje de desechos tecnológicos en la universidad revela varias áreas clave que podrían ser abordadas para optimizar dicho programa. Las sugerencias se agrupan en tres grandes categorías: concienciación y educación, infraestructura y logística, y planificación estratégica.

Concienciación y Educación:

Muchas respuestas subrayan la necesidad de aumentar la información y la concienciación sobre el reciclaje de desechos tecnológicos, los encuestados sugieren la implementación de conferencias, capacitaciones y charlas para educar a estudiantes y personal administrativo sobre la importancia y los métodos de reciclaje.

Infraestructura y Logística:

Otra área crítica identificada es la mejora de la infraestructura y la logística del programa de reciclaje, varias respuestas sugieren la creación de bodegas o áreas especializadas para el almacenamiento de desechos tecnológicos. La instalación de contenedores de reciclaje específicos y clasificados en lugares accesibles de la extensión es recurrente en las sugerencias, lo que indica una necesidad de facilitar el proceso de depósito y recolección de los residuos tecnológicos.

Planificación Estratégica:

Algunos encuestados proponen la formulación de un plan estratégico para asegurar la sostenibilidad y eficiencia del programa de reciclaje, esto incluye la creación de un plan de negocios que aproveche los beneficios económicos del reciclaje de componentes electrónicos, transformando la recuperación de materia prima en una fuente de ingresos para la universidad.

Para mejorar el programa de reciclaje de desechos tecnológicos en la universidad, es esencial abordar simultáneamente la educación y concienciación de la comunidad, mejorar la infraestructura y logística de recolección, y desarrollar una planificación estratégica que asegure la sostenibilidad y eficiencia del programa. Implementar estas sugerencias no solo contribuirá a un manejo más efectivo de los residuos tecnológicos, sino que también mejorará la eficiencia y responsabilidad ambiental dentro de la universidad.

3.2 Resultados de la observación

La presente ficha de observación evidencia el Impacto ambiental del manejo inadecuado de desechos tecnológicos en el entorno de la Universidad laica Eloy Alfaro de Manabí y en especial el Departamento Técnico llamado DIIT, para dar a conocer a mayor detalle los resultados de la observación de presenta los siguientes resultados:

Objetivo: Evaluar de manera directa los procesos y prácticas actuales de manejo de desechos tecnológicos en la universidad.

Datos Generales

- Fecha de la Observación: 11 de junio del 2024
- Hora de Inicio: 9:00
- Hora de Finalización: 10:00
- Observador: Autoras del trabajo de investigación
- Lugar de Observación: Previo de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone y el Departamento Técnico llamado DIIT.

Aspectos a Observar

1 Infraestructura y Equipos

- Descripción del área de recolección de desechos tecnológicos: cajas metálicas en los predios de la extensión sin identificación que expresen que tipo basura solo de debe almacenar, y dentro del DIIT solo estanterías.
- Estado de los contenedores y equipos de reciclaje: el estado de los contenedores se presenta de forma regular y no se cuenta con equipos de reciclaje.

2 Procedimientos

- Métodos de clasificación y almacenamiento de desechos: en los predios de la extensión no reflejan métodos de clasificación y almacenamiento, en el departamento en mención el mismo efecto.
- Procedimientos de transporte y tratamiento de desechos: camión municipal se acerca y lleva los contenedores donde se recopila todos los desechos en general sin ninguna clasificación.

3 Prácticas del Personal

- Uso de equipos de protección personal (EPP):
 - ☐ Sí
 - ☒ No
- Cumplimiento de protocolos de manejo de desechos:
 - ☐ Sí
 - ☒ No

4 Interacción con la Comunidad Universitaria

- Participación de estudiantes y personal en el proceso de reciclaje: la participación de los estudiantes es casi nula y en el caso del personal participar aquellos que están encomendados en las actividades relacionada a los servicios varios pero sin expresar los métodos de clasificación correspondiente.
- Actividades de concientización y educación observadas: los estudiantes los consientes de que la basura debe ir contenedores y se observa a los estudiantes con un buen habito de no botar basura en el piso.

3.3 Resultados de la entrevista

La entrevista se la aplicó al técnico del DIIT de la extensión chone con el objetivo de: “Obtener información detallada sobre la gestión de desechos tecnológicos desde la perspectiva de expertos y responsables”.

Sección 1: Introducción

- Nombre: Ing. Yandri Marcillo
- Cargo: Técnico DIIT
- Años de experiencia en el área: 15 años

Sección 2: Conocimiento sobre Gestión de Desechos Tecnológicos

- ¿Podría describir brevemente el proceso actual de gestión de desechos tecnológicos en la universidad?

Por lo general aquellos desechos tecnológicos que son sujetos a control, entran al proceso administrativo de baja ya que están registrados en sistemas de control gubernamental,

en caso de los consumibles los desechos son ubicados directo en contenedores de basura en general.

- ¿Qué tipo de desechos tecnológicos maneja con mayor frecuencia?

Por lo general cableado de varios tipo, por lo general para redes de datos, también discos mecánicos, memorias RAM, fuentes de poder, teclados, Mouse, etc.

Sección 3: Evaluación de la Eficiencia del Reciclaje

- ¿Cuál es su opinión sobre la eficiencia de los métodos de reciclaje actuales en la universidad?

En sí, se hace lo que se puede con lo que se tiene, lo que se intenta es tener los espacios de trabajo adecuados, sin considerar la eficacia que a lo mejor se espera.

- ¿Qué desafíos enfrenta la universidad en la gestión de desechos tecnológicos?

En si los desafíos no sería un gran problema, ya que el talento humano con el que se cuenta puede generar proyectos de concienciación, el desafío seria implementar todo la infraestructura necesaria para aprovechar todos los minerales y así generar ingresos para una mejora continua.

Sección 4: Propuestas de Mejora

- ¿Qué estrategias o métodos sugiere implementar para mejorar la eficiencia del reciclaje de desechos tecnológicos?

Se sugiere implementar un centro de recolección de desechos tecnológicos y buscar alianzas con empresas que nos puedan favorecer al entregar esos desechos

- ¿Cree que la creación de una empresa pública de reciclaje podría mejorar la gestión de estos desechos? ¿Por qué?

En la universidad en si existe empresa pública, seria de incluir la actividad y que ellos monten todo el aparataje necesario para que lleven a cabo esta actividad, porque al ser constituida como empresa pública tendrían esos privilegios administrativos.

3.4 Discusión

La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión en Chone revela varias directrices importantes respecto a la eficiencia de los desechos tecnológicos, los encuestados desconocen la existencia de programas de reciclaje de desechos tecnológicos para la recuperación de materiales en la universidad, este bajo nivel de conocimiento indica una posible falta de promoción o comunicación efectiva por parte de la universidad sobre sus programas de reciclaje.

La información obtenida no proporciona suficiente información sobre cómo reciclar desechos tecnológicos, este hallazgo refuerza la necesidad de mejorar los esfuerzos de comunicación y educación sobre el reciclaje dentro de la comunidad universitaria, las campañas informativas podrían potencialmente cambiar la percepción y aumentar la participación en prácticas de reciclaje para la recuperación de materiales. Alto desconocimiento de lo que es basura electrónica por lo que se requiere revisar el modelo pedagógico que forma a los profesionales de la ciencia y la tecnología acerca de este tema que es vital para una carrera que se aplica en todas las áreas de la humanidad (García et al., 2018, p. 9).

Raramente se reciclan desechos tecnológicos, estos datos sugieren que hay un bajo nivel de participación en el reciclaje de desechos tecnológicos para la recuperación de materiales, lo cual podría estar relacionado con la falta de conocimiento, infraestructura o la insuficiente información proporcionada por la universidad. Se califica la eficiencia de los métodos actuales de reciclaje como neutral, esto indica una percepción general de ineficacia en los métodos de reciclaje actuales, lo cual podría disuadir la participación en estos programas.

Los equipos electrónicos más comúnmente desechados son los teléfonos móviles y las computadoras, este dato es relevante para diseñar programas de reciclaje específicos que se enfoquen en estos tipos de dispositivos, que parecen ser los más frecuentemente reemplazados y descartados por los encuestados. Existen lugares en Ecuador que se han especializado en el reciclaje y cuentan con la infraestructura necesaria para la separación de los metales, es bueno saber que estos pueden ser reutilizados para la reducción del impacto al ambiente, tal y como se ha mencionado (Sánchez Parrales & Pazmiño Campuzano, 2022, p. 10).

La observación reveló varias deficiencias en el manejo de desechos tecnológicos para la recuperación de materiales, se identificó que las áreas de recolección consistían en cajas

metálicas sin identificación adecuada, lo que impide una correcta separación de los diferentes tipos de basura. Dentro del DIIT, los desechos tecnológicos se almacenaban simplemente en estanterías, sin ningún equipo especializado para su reciclaje. Los paradigmas que se plantean en el ámbito social, que habitamos conllevan a que se busquen nuevas estrategias, para gestionar mediante aplicaciones inteligentes los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), teniendo presente que la integración de estas herramientas mejora notoriamente a disminuir la contaminación, además de que los vertederos conozcan los métodos de tratamiento y eliminación de los residuos tecnológicos (Lucas Alay, 2023, p. 7).

Los procedimientos observados en cuanto a la clasificación y almacenamiento de desechos para la recuperación de materiales fueron inexistentes tanto en los predios de la extensión como en el DIIT, las prácticas del personal no incluían el uso de equipos de protección personal (EPP) ni el cumplimiento de protocolos adecuados para el manejo de desechos. Existen plan de manejo orientados únicamente a talleres o almacenes de mantenimiento de reparación de aparatos electrónicos, por ende, los procesos a seguir deben ser clasificados con cautela, teniendo en cuenta los tipos residuos que contenga cada aparato electrónico (Pincay Chiquito, 2020, p. 54).

La participación de la comunidad universitaria en el proceso de reciclaje para la recuperación de materiales era casi nula, con escasa implicación de los estudiantes y personal en actividades de reciclaje, aunque se observó un buen hábito de no tirar basura en el suelo. Estos hallazgos subrayan la necesidad de implementar y reforzar programas de educación y concientización sobre el reciclaje de desechos tecnológicos en la universidad, así como mejorar significativamente la infraestructura y los procedimientos actuales. “Realizar campañas educativas en las escuelas y talleres comunitarios, programas educativos que involucre la participación activa de los habitantes del sector” (Reyes Curcio et al., 2015, p. 169).

CONCLUSIONES

Se identificó una infraestructura inadecuada, con cajas metálicas sin identificación adecuada y estanterías simples para el almacenamiento de desechos para la recuperación de materiales, sin equipos específicos de reciclaje, los procedimientos de clasificación y transporte de desechos eran inexistentes, y las prácticas del personal carecían del uso de equipos de protección personal y del cumplimiento de protocolos adecuados.

La participación de la comunidad universitaria en el reciclaje era casi nula, con escasa implicación de estudiantes y personal en estas actividades, estos hallazgos subrayan la necesidad urgente de implementar programas de educación y concientización sobre reciclaje para la recuperación de materiales, y de mejorar significativamente la infraestructura y los procedimientos actuales para asegurar una gestión adecuada y sostenible de los desechos tecnológicos.

Se destacó que los desechos tecnológicos sujetos a control pasan por un proceso administrativo para su baja, mientras que los consumibles se colocan directamente en contenedores de basura general, evidenciando la falta de un sistema especializado de clasificación y reciclaje. A pesar de los esfuerzos realizados con los recursos disponibles, la eficacia de los métodos de reciclaje para la recuperación de materiales actuales no alcanza el nivel esperado debido a la insuficiente infraestructura.

La creación de un centro de recolección de desechos tecnológicos para la recuperación de materiales y la formación de alianzas con empresas especializadas en reciclaje serían estrategias que podrían aumentar significativamente la eficiencia del reciclaje y contribuir a un manejo más sostenible de los desechos tecnológicos en la universidad, donde se podría vincular a toda la comunidad universitaria para alcanzar el éxito esperado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álava, A. G. P., Villalta, L. S. C., & Sandoval, E. M. S. (2023). Campaña de sensibilización de las 4rs en la reducción de basura Tecnológica en la comunidad de estudiantes de la carrera de Tecnología Superior en Electricidad.: Awareness campaign of the 4rs in the reduction of technological waste in the community of students of the career of higher Technology in Electricity. *Revista Científica Multidisciplinar G-nerando*, 4(2), Article 2. <https://doi.org/10.60100/rcmg.v4i2.119>
- Baeticadigital. (2019). *Tipos de reciclaje y en qué consisten—Reciclados la trinchera*. <https://recicladoslaltrinchera.com/tipos-de-reciclaje-y-en-que-consisten/>
- Bermeo-Paucar, J. B.-P., Rea-Sánchez, V., López-Bermúdez, R., & Pico-Yépez, M. P.-Y. (2018). El reciclaje la industria del futuro en Ecuador. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 22(87), 8-8.
- Bustamante, L. A. A., & De Jesús Arango Hernández, I. (2018). *Estrategias de reciclaje de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en algunos municipios del oriente Antioqueño*. 4, 62-67.
- Calpa-Oliva, J. E. (2020). Validación de un modelo de logística inversa para la recuperación de los RAEE de la ciudad de Cali, basado en el Pensamiento Sistémico usando una simulación con Dinámica de Sistemas. *TecnoLógicas*, 23(48), 55-81. <https://doi.org/10.22430/22565337.1418>
- Carreño, E. J. M., Pilay, Y. H. C., & Morán, G. L. F. (2020). El manejo de los desechos tecnológicos y su impacto ambiental. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Salud. Salud y Vida*, 4(7), 156-171.
- Caveda, C. A., Domínguez, O., & Tamayo, J. A. (2015). *IDENTIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES DE CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y VIGILANCIA RADIOLÓGICA EN LA INDUSTRIA DEL RECICLAJE DE METALES*. http://www.irpabuenosaires2015.org/Archivos/tr-completos/irpa/2_578548Caveda.pdf
- Chacon-Olivares, M., Pacheco-Rivera, A., Cendejas-López, M., & Ortega-Herrera, F. (2016). Tendencia del crecimiento en la cultura del reciclaje. *Revista de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales*, 2(5), 63-72.
- Chilán, D. J. B., Sánchez, A. S. B., Jama, C. O. B., & Carreño, E. J. M. (2022). Impactos que generan los desechos tecnológicos en el medio ambiente. *Journal TechInnovation*, 1(2), Article 2. <https://doi.org/10.47230/Journal.TechInnovation.v1.n2.2022.26-32>
- Colectivo desarrollo Área Técnica. (2021). *Sublíneas de investigación*.
- Del Real, R., Lady Reales Del Real, & Magíster en Salud Ocupacional y Ambiental. (2017). *Reciclaje de residuos sólidos domésticos y conductas pro-ambientales en una comunidad residencial de Bogotá, Colombia*.

- Etchebarne, F., Ojeda, H., & Escudier, J.-L. (2023). Reciclaje y desalinización parcial de aguas residuales ricas en nutrientes para el riego de viñedos. *BIO Web of Conferences*, 56, 01017. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20235601017>
- Flores, V. A. T., & Saldaña, Y. M. V. (2022). Reciclaje de residuos sólidos y su influencia en la gestión ambiental en la municipalidad distrital de Víctor Larco Herrera. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(4), Article 4. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2650
- García García, C. (2023). *La sociedad de consumo que genera la obsolescencia programada*. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/63409>
- García, V., Matute, C., & Muñoz, D. (2018). La basura tecnológica y la intoxicación silenciosa en la Facci -Uleam. *Revista Científica Sinapsis*, 1(12), Article 12. <https://doi.org/10.37117/s.v1i12.138>
- Gil Gaviria, A. M. (2023). *Iniciativas de las empresas Iberoamericanas Woden, Mercado IT, Movistar y Tigo en materia de recolección, almacenamiento y reciclaje de celulares en desuso*. [Thesis, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/18468>
- Gómez, A. R., Quintero, A. E., Castro, J. E., Castro, O. A., & Macias, O. G. B. (2022). *ARTECOTA artesanías hechas con material reciclado*. <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/54773>
- Hernández Gómez, D. S., & Gómez Sotelo, N. (2021). *Alternativas de economía circular para incrementar la eficiencia de los recursos de una empresa textil, caso Infinita Estampa*. <https://hdl.handle.net/20.500.12495/7259>
- Hernández, H. N., & Alvarez, A. K. (2022). *Centro de acopio, tratamiento y capacitación para el manejo de residuos sólidos y reciclaje plástico*. <https://repository.ugc.edu.co/handle/11396/7219>
- Jiménez Olarte, S. S., & Puentes Aguilar, J. A. (2024). *Propuesta de implementación de clasificación de residuos sólidos por medio de inteligencia artificial en sitios de disposición en la universidad EAN* [Bachelor Thesis, Ingeniería en Energías]. <https://repository.universidadean.edu.co/handle/10882/13267>
- Ligia Vanessa Sánchez Parrales & M. P. Pazmiño Campuzano. (2022). La cultura del reciclaje de desechos informáticos y la contextualización de la Norma ISO 14001: 2015. *Revista Científica Sinapsis*. <https://doi.org/10.37117/s.v2i21.663>
- López Sepúlveda, C. A. (2020). *Tipos de reciclaje y separación en la fuente, como métodos para disminuir el porcentaje de materiales aprovechables que llegan al relleno sanitario doña Juana en la ciudad de Bogotá*. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/37256>
- Lucas Alay, D. D. (2023). *MODELO DE GESTIÓN DE RESIDUOS TECNOLÓGICOS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE SOLUCIONES INTELIGENTES EN LA ZONA*

- URBANA DEL CANTÓN PAJÁN [bachelorThesis, Jipijapa - Unesum].
<http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/5517>
- Manuel, V. (2021). *Los caminos del reciclaje: Todo lo que hay que saber (2a. ed.)*. Ned ediciones. <https://elibro.net/es/ereader/ulead/218237?page=42>
- Martillo Alchundia, I., Alvarado Zabala, J., & Yance Carvajal, C. (2018). Alternativas ambientales para el tratamiento de los desechos tecnológicos. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, noviembre. <https://www.eumed.net/rev/cccss/2018/11/tratamiento-desechos-tecnologicos.html>
- Martínez, A. (2021). *Práctica docente: Una experiencia desde la Educación Ambiental para el logro de una Conciencia Sustentable*.
<https://beceneslp.edu.mx/ojs2/index.php/epe/article/view/97>
- Mora Castro, J. (2021). Reciclaje y reutilización de materiales de construcción en Colombia como aporte a la economía circular. *Ingeniería Civil*.
https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_civil/971
- Ordoñez-Valencia, M. L. (2018). Manejo de desechos tecnológicos en el basurero municipal de la ciudad de Esmeraldas. *Polo del Conocimiento*, 3(12), Article 12.
<https://doi.org/10.23857/pc.v3i12.840>
- Organization, W. H. (2022). *Tendencias, entornos y vías de exposición de los residuos electrónicos* (Los niños y los basureros digitales, pp. 1-20). World Health Organization. <https://www.jstor.org/stable/resrep56662.8>
- Pacheco Yarleque, Y. B., & Quispe Huayapa, M. (2023). Propuesta de mejora para incrementar el aprovechamiento de residuos sólidos utilizando metodología Lean Manufacturing en una planta de reciclaje en Lima-Perú. *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*.
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/670672>
- Pincay Chiquito, K. M. (2020). *PLAN DE MANEJO DE DESECHOS ELECTRÓNICOS PARA TÉCNICOS DEDICADOS A LA REPARACIÓN DE EQUIPOS TECNOLÓGICOS* [bachelorThesis, Jipijapa.UNESUM].
<http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2313>
- Quiroz, F. J., Saltos, P., Aldás, M., & Chango, J. I. (2015). Reciclaje de Poliestireno Expandido por el Método de Disolución Precipitación. *Revista Politécnica*, 36(2), Article 2.
- Reato, T. T., & Calgaro, C. (2021). Los impactos de la obsolescencia programada para lograr la sostenibilidad ambiental en la sociedad consumocentrista y su contribución al efecto de la Teoría de Gaia. *Sostenibilidad Económica, Social y Ambiental*, 3, Article 3. <https://doi.org/10.14198/Sostenibilidad2021.3.03>
- Recuperaciones, A. (2021). Tipos de basura tecnológica que debemos conocer. *Arcediano Recuperaciones*. <https://www.arcedianorecuperaciones.com/blog/tipos-de-basura-tecnologica-que-debemos-conocer/>

- Reyes Curcio, A., Pellegrini Blanco, N., & Reyes Gil, R. E. (2015). El reciclaje como alternativa de manejo de los residuos sólidos en el sector minas de Baruta, Estado Miranda, Venezuela. *Revista de Investigación*, 39(86), 157-170.
- Sánchez Parrales, L. V., & Pazmiño Campuzano, M. F. (2022). La cultura del reciclaje de desechos informáticos y la contextualización de la Norma ISO 14001: 2015. *Sinapsis: La revista científica del ITSUP*, 2(21), 11.
- Sebastián, H. & Montes, Yorkgensen. (2024). *Lumieres—Repositorio institucional Universidad de América: Producción sostenible de filamento PET con botellas reciclables en la Universidad de América para impresoras 3D*.
<https://repository.uamerica.edu.co/handle/20.500.11839/9416>
- Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. (2016). *Lineas de investigación institucional*.
<https://www.uleam.edu.ec/wp-content/uploads/2017/01/ULEAM044-%20LINEAS%20DE%20INVESTIGACION%20INSTITUCIONAL.pdf>
- Velosa, G. J., & Rolón, B. G. (2017). *CARACTERIZACIÓN Y ESTUDIO DEL RECICLAJE DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE)*. 2(1), 1870-1876.

ANEXOS

Anexo Nr1. Cuestionario para encuesta

Objetivo: Recopilar datos sobre la percepción y prácticas de la comunidad universitaria en relación con el reciclaje de desechos tecnológicos.

Sección 1: Datos Demográficos

1. **Género:**

- ☐ Masculino
- ☐ Femenino
- ☐ Otro

2. **Edad:**

- ☐ 18-25
- ☐ 26-35
- ☐ 36-45
- ☐ 46-55
- ☐ Más de 55

3. **Rol en la universidad:**

- ☐ Estudiante
- ☐ Docente
- ☐ Personal administrativo
- ☐ Otro

Sección 2: Conocimiento y Prácticas sobre Reciclaje de Desechos Tecnológicos

4. ¿Conoce usted la existencia de algún programa de reciclaje de desechos tecnológicos en la universidad?

- ☐ Sí
- ☐ No

5. ¿Con qué frecuencia recicla usted desechos tecnológicos (por ejemplo, celulares, computadoras, etc.)?

- ☐ Nunca
- ☐ Rara vez
- ☐ A veces
- ☐ Frecuentemente

6. ¿Considera que la universidad proporciona suficiente información sobre cómo reciclar desechos tecnológicos?

- ☐ Sí

- ☐ No
7. ¿Cuáles de los siguientes desechos tecnológicos ha reciclado usted en el último año? (Puede seleccionar más de uno)
- ☐ Teléfonos móviles
 - ☐ Computadoras
 - ☐ Tablets
 - ☐ Impresoras
 - ☐ Baterías
 - ☐ Otros (especificar): _____

Sección 3: Percepción sobre la Eficiencia del Reciclaje de Desechos Tecnológicos

8. ¿Cómo calificaría la eficiencia de los métodos actuales de reciclaje de desechos tecnológicos en la universidad?
- ☐ Muy ineficiente
 - ☐ Ineficiente
 - ☐ Neutral
 - ☐ Eficiente
 - ☐ Muy eficiente
9. ¿Qué mejoras sugeriría para el programa de reciclaje de desechos tecnológicos en la universidad? (Respuesta abierta)
-

Anexo Nr2. Guía de entrevista

Objetivo: Obtener información detallada sobre la gestión de desechos tecnológicos desde la perspectiva de expertos y responsables.

Sección 1: Introducción

1. **Nombre:** _____
2. **Cargo:** _____
3. **Años de experiencia en el área:** _____

Sección 2: Conocimiento sobre Gestión de Desechos Tecnológicos

4. ¿Podría describir brevemente el proceso actual de gestión de desechos tecnológicos en la universidad?

5. ¿Qué tipo de desechos tecnológicos maneja con mayor frecuencia?

Sección 3: Evaluación de la Eficiencia del Reciclaje

6. ¿Cuál es su opinión sobre la eficiencia de los métodos de reciclaje actuales en la universidad?

7. ¿Qué desafíos enfrenta la universidad en la gestión de desechos tecnológicos?

Sección 4: Propuestas de Mejora

8. ¿Qué estrategias o métodos sugiere implementar para mejorar la eficiencia del reciclaje de desechos tecnológicos?

9. ¿Cree que la creación de una empresa pública de reciclaje podría mejorar la gestión de estos desechos? ¿Por qué?

Anexo Nr2. Ficha de observación

Objetivo: Evaluar de manera directa los procesos y prácticas actuales de manejo de desechos tecnológicos en la universidad.

Datos Generales

- Fecha de la Observación: _____
- Hora de Inicio: _____
- Hora de Finalización: _____
- Observador: _____
- Lugar de Observación: _____

Aspectos a Observar

1. Infraestructura y Equipos

- Descripción del área de recolección de desechos tecnológicos:
- Estado de los contenedores y equipos de reciclaje: _____

2. Procedimientos

- Métodos de clasificación y almacenamiento de desechos:
- Procedimientos de transporte y tratamiento de desechos:

3. Prácticas del Personal

- Uso de equipos de protección personal (EPP):
 - ☐ Sí
 - ☐ No
- Cumplimiento de protocolos de manejo de desechos:
 - ☐ Sí
 - ☐ No

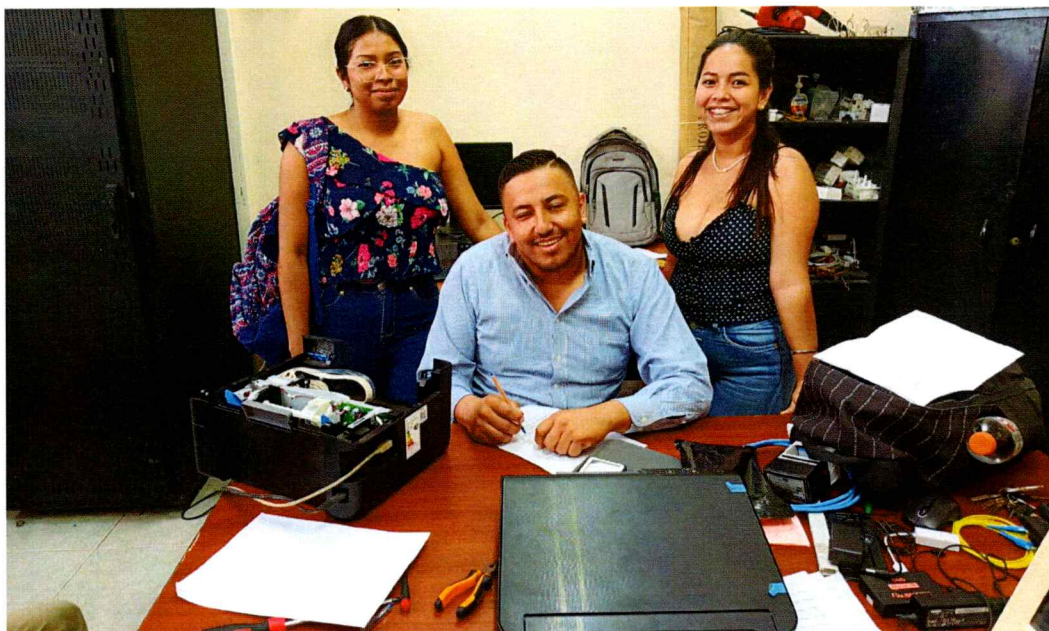
4. Interacción con la Comunidad Universitaria

- Participación de estudiantes y personal en el proceso de reciclaje:
- Actividades de concientización y educación observadas:

Comentarios Adicionales

Anexo Nr2. Aplicando instrumentos

Aplicando entrevista al Técnico del DIIT Chone



Aplicando ficha de observación las estanterías de reciclaje

