

## Technological waste management plan at the Catholic University of Cuenca, Ecuador.

### Plan de Gestión de residuos tecnológicos en la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.

**Autores:**

Chillogalli-Morocho, José Armando  
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA  
Estudiante  
Cuenca – Ecuador



[jachillogallim33@est.ucacue.edu.ec](mailto:jachillogallim33@est.ucacue.edu.ec)



<https://orcid.org/0009-0007-0390-4258>

Poma-Japón, Diana Ximena.  
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA  
Docente  
Cuenca – Ecuador



[dpomaj@ucacue.edu.ec](mailto:dpomaj@ucacue.edu.ec)



<https://orcid.org/0000-0001-9231-1655>

Citación/como citar este artículo: Chillogalli-Morocho, José., Poma-Japón, Diana. (2023). Plan de Gestión de residuos tecnológicos en la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador. MQRInvestigar, 7(3), 3730-3744.

<https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.3730-3744>

Fechas de recepción: 08-AGO-2023 aceptación: 08-SEP-2023 publicación: 15-SEP-2023



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>

## Resumen

La generación de residuos tecnológicos es un problema progresivo que afecta a el mundo. En Ecuador el aumento de la producción de estos residuos y la carencia de una gestión pone en riesgo al medioambiente. Por esta razón este trabajo investigativo se presenta el diseño y la propuesta para un proceso de gestión de residuos tecnológicos en la Universidad Católica de Cuenca. A partir de un análisis de diferentes áreas tecnológicas de la universidad. Se presentan resultados obtenidos en la herramienta SPSS de las diferentes preguntas analizadas. Los resultados demuestran que varias actividades se deben aplicar de manera más frecuente. A través del seguimiento de buenas prácticas y normas, especificadas en el estándar ISO 14001:2015, se presenta la propuesta para mejorar la eficiencia y el manejo de residuos electrónicos.

**Palabras claves:** Impacto ambiental, Normas, Tecnologías de la Información, Residuos tecnológicos, organizaciones

## Abstract

The generation of technological waste is a progressive problem that affects the world. In Ecuador, the increase in the production of this waste and the lack of management puts the environment at risk. For this reason, this research work presents the design and proposal for a technological waste management process at the Catholic University of Cuenca. Based on an analysis of different technological areas of the university. Results obtained in the SPSS tool of the different questions analyzed are presented. The results show that several activities should be applied more frequently. Through the monitoring of good practices and standards, specified in the ISO 14001:2015 standard, the proposal to improve the efficiency and management of electronic waste is presented.

**Keywords:** Environmental impact, Standards, Information technology, Information technology waste, organizations

## Introducción

El progreso y la innovación de las tecnologías de información y comunicación ha provocado un impacto ambiental negativo, debido a la generación de residuos tecnológicos. El principal problema son las empresas, organizaciones e instituciones que necesitan adaptarse a un nuevo modelo de negocio y gestionan los residuos tecnológicos con prácticas poco adecuadas. Según Bravo Faz (2019) aunque existen planificaciones para la aplicación de buenas prácticas y normas, no se tienen en cuenta por el alto costo que presentan.

Debido al avance acelerado de las tecnologías y el impacto ambiental que generan surge el concepto conocido como Green IT. La idea central de este concepto es asegurar un uso eficiente y sostenible de los recursos informáticos con el menor efecto en el medio ambiente posible durante su ciclo de vida, según Villafuerte (2018), y como menciona del Cisne Pin-Orellana et al. (2021) se puede aplicar tanto a sistemas complejos de alta tecnología como a soluciones más simples que ayuden a reducir el consumo energético eléctrico y la reducción de residuos tecnológicos.

En todo el mundo se han implementado diferentes estrategias para minimizar el impacto ambiental, como muestra Torres-Tapia & Campoverde Molina (2021) que en el caso de la empresa Microsoft, instaló sus servidores en las costas de California para aprovechar el enfriamiento natural y reducir el consumo su consumo de energía. También en un enfoque de la administración de residuos electrónicos en el análisis de Zambrano-Yépez et al. (2022) se puede ver como en Colombia a través de la implementación del programa Computadoras para educar se ha logrado un buen aprovechamiento de los residuos tecnológicos y disminuido la contaminación generada por los mismos.

En Ecuador las estrategias de reducir el impacto ambiental están enfocadas principalmente en la reducción del consumo energético, como se puede ver en el estudio de Torres-Tapia & Campoverde Molina (2021) en las Islas Galápagos, donde se han sustituido los combustibles fósiles por biocombustibles con el objetivo de satisfacer la demanda energética de la región empleando fuentes de energía renovable. También en el análisis de Lastra-Bravo & Casares Morillo (2020) el cual presenta como con la aplicación de tecnologías limpias en alojamientos de la ciudad de Otavalo ayuda a la reducción de consumo energético.

Respecto al manejo de los residuos tecnológicos, en la universidad de Guayaquil se creó un proyecto para reutilizar computadoras antiguas o sus componentes Zambrano-Yépez et al. (2022). El objetivo principal del proyecto es reducir la cantidad de residuos tecnológicos al dar una nueva vida útil a los recursos tecnológicos.

Aunque se ha visto que se aplicaron diferentes estrategias, la principal dificultad que se ha presentado en las investigaciones es que a un nivel local, estatal o nacional no existen políticas de para una gestión de residuos tecnológicos. La ausencia de un modelo o directriz no permite a las organizaciones implementar estrategias de forma efectiva. Para establecer un proceso correcto de gestión de residuos tecnológicos, es fundamental seguir las normas y buenas prácticas generales que ya están definidas y aplicarlas adecuadamente.

Por estas razones el objetivo de este trabajo investigativo es proponer y diseñar un proceso para la gestión de residuos tecnológicos en la Universidad Católica de Cuenca, a través del seguimiento de buenas prácticas y normas, especificadas en el estándar ISO 14001, con el objetivo de mejorar la eficiencia del uso y gestión de residuos electrónicos.

De acuerdo con la estructura de este trabajo investigativo, a continuación, en la primera sección se presentan los conceptos relacionados. En la siguiente sección se realiza una descripción resumida de los trabajos relacionados. En la tercera sección se establece la metodología con la que se obtendrán los resultados. En la cuarta sección detalla un análisis de los resultados. En la última sección se determinan las conclusiones de la investigación y se propone el plan de gestión basado en normas de Green IT.

### **Conceptos relacionados**

#### **Green IT**

En 1992, empezó la idea de Green IT, cuando la Agencia de Protección Ambiental (EPA) lanzó el programa Energy Star, un sistema para reconocer las características de eficiencia energética de los aparatos electrónicos. En los Estados Unidos y otros países es una certificación muy importante y de gran reconocimiento (García-Berná et al., 2019). Aunque empezó con normativas sobre eficiencia energética actualmente Green IT abarca varios ámbitos y actividades. Según Patón-Romero et al. (2022) “el estudio y la práctica del diseño, la construcción y uso de hardware, software y tecnologías de la información con un impacto positivo en el medio ambiente”.

#### **Residuos Tecnológicos**

Según Gómez Gallegos & Quindi Pomavilla (2015) los residuos tecnológicos son los aparatos tecnológicos que pasan a ser desechados después de su ciclo de vida, comprende a todos los componentes que forman el producto. Entre estos aparatos se encuentran computadores, celulares, impresoras, entre otros.

#### **Norma ISO 14001:2015**

La norma ISO 14001 para un Sistema de Gestión Ambiental se enfoca en establecer los requisitos para que las organizaciones administren sus responsabilidades ambientales de manera efectiva y sostenible. Según ISO (2015):

Los resultados previstos incluyen la mejora del desempeño ambiental, el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos, y el logro de los objetivos ambientales. Esta norma es aplicable a cualquier organización, independientemente de su tamaño, tipo y naturaleza, y se aplica a los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios.

#### **Trabajos Relacionados**

En 2016, en la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas se elaboró una evaluación de la condición de la administración de los desechos electrónicos generados, a través de un análisis cuantitativo. En los resultados se determinó que, en las bodegas de la institución, los artículos acumulados presentaban en un 66% de desechos tecnológicos. Y respecto a las fases de gestión de los desechos, se observó que no existen medidas de seguridad o protección en las zonas de almacenamiento y tampoco existe un control adecuado. Se plantearon varias propuestas como solución a la situación que pueden ser aplicadas siempre que se modifique la normativa de la institución. (Aguilar et al., 2016)

En un estudio en el año 2019, en el Campus Mazatlán de la Universidad Autónoma de Sinaloa con el objetivo de comprender cómo se desarrolla la gestión de los residuos de computadoras y sus componentes. A través de una encuesta dirigida a nueve facultades y sus administradores de laboratorios de cómputo, se investigó el manejo de los residuos en cada zona. De los resultados obtenidos los autores concluyeron que la forma en que residuos tecnológicos son descartados no es la mejor opción. Gran parte de los encuestados no tiene problema con mejorar sus procesos, pero requieren del apoyo de sus superiores. También los autores concluyen que se deben implementar leyes y reglamentos en general para la administración de desechos electrónicos. (Martínez Gárate et al., 2019)



En una investigación en el año 2020 se evaluó el comportamiento de los consumidores, en torno al reciclaje de residuos electrónicos en una universidad ubicada en la región del Medio Oeste de Estados Unidos. Se realizaron encuestas a profesores, estudiantes de postgrado, estudiantes de pregrado y al personal para conocer sus hábitos y conocimientos del reciclaje. Los resultados muestran que la fácil eliminación, la falta de conocimiento de la composición de los productos y la distancia de una instalación de reciclaje de residuos electrónicos son factores importantes para la decisión de un consumidor. Los resultados demuestran que un factor principal para que los participantes decidan reciclar es una eliminación gratuita y también la creación de políticas y una infraestructura que permita el fácil reciclaje de bajo costo o gratuito. (Arain et al., 2020).

En el año 2021, se llevó a cabo una investigación que creo un modelo para la desarrollar un Plan Estratégico de Green IT, con el fin de ayudar a la reducción del impacto ambiental y colaborar en la sostenibilidad ambiental en una institución de educación superior, tomando como base las normas ISO/IEC 38500 y la ISO 14031. Los resultados presentan que la valoración de los indicadores proporcionados por la norma ISO 14031 adaptados al contexto de una Institución de Educación Superior evalúan eficazmente las características de sostenibilidad e interoperabilidad (Reina-Guaña, 2021).

En una investigación en el año 2022 se llevó a cabo un análisis comparativo sobre la gestión de los residuos tecnológicos, de varios países de Latinoamérica, con la finalidad de mostrar una relación entre el desarrollo tecnológico y la sostenibilidad ambiental, y determinar las mejores prácticas adoptadas por los dichos países. Según los autores para mitigar el efecto negativo generado por los residuos tecnológicos, principalmente se debe crear un marco normativo robusto para dirigir, regular y fomentar una apropiada administración de residuos electrónicos, además de incluir una ley de Responsabilidad Extendida del Productor (Zambrano-Yépez et al., 2022).

## Material y métodos

La metodología empleada en este estudio fue de tipo descriptiva explicativa, lo que permitió la recopilación, análisis e interpretación de datos a través de un instrumento de evaluación de manera íntegra. El enfoque de esta investigación fue de tipo cuantitativa encausada en la gestión de los residuos tecnológicos, utilizando esta información como base para desarrollar un plan de gestión específico para estos residuos.

El número de participantes que colaboraron en esta investigación fueron 13, laboratoristas que se encargan de las áreas de TI en la Universidad Católica de Cuenca quienes aceptaron participar en el estudio mediante el consentimiento informado. Lo pasos de la metodología ultimada son los siguientes.

1. Definición las preguntas: se utilizaron preguntas basadas en investigaciones previas sobre la gestión de residuos tecnológicos y la implementación de Green IT en organizaciones.
2. Elaboración de la encuesta: se creó el instrumento de investigación en base a una escala de Likert y fue desarrollada y presentada en formato digital utilizando la herramienta Google Forms (Google, 2023).

3. Análisis de Resultados: para el análisis de resultados se utilizó el software estadístico SPSS (IBM, 2023) el cual facilitó la realización de varios procedimientos estadísticos de manera rápida y precisa.

## Resultados

### Definición de preguntas

Las preguntas utilizadas en este estudio se formularon a partir de la investigación de diversos trabajos relacionados, relacionados en gestión de residuos tecnológicos y la implementación de Green IT en las organizaciones. Además, se tuvo en cuenta que estas preguntas estaban dirigidas específicamente a personas vinculadas al área de TI de la Universidad Católica de Cuenca, lo que permitió que fueran más precisas en relación con las actividades de manejo de residuos tecnológicos.

Con el fin de evaluar diferentes aspectos, las preguntas se dividieron en categorías basadas en el diseño metodológico propuesto por Vera Hernández (2017). En la Tabla 1, se puede ver que los parámetros asignados a las preguntas fueron los siguientes: tipos de residuos, manejo de residuos, reutilización y manejo por terceros.

Tabla 1  
Pregunta por parámetro

Parámetro	Preguntas
<b>Tipos de Residuos</b>	Se realiza la separación de los residuos tecnológicos
	Se realiza el pesaje de los residuos
	Se realiza el registro documental de los residuos tecnológicos
	Se realiza el registro fotográfico
<b>Manejo de residuos</b>	Se trata como cualquier otro tipo de residuo
	Existe un lugar especial o contenedor fácilmente identificable para los residuos tecnológicos
	Se entrega en una bodega dedicada para equipos inservibles o dados de baja
	Se entrega en un sitio no especificado
<b>Reutilización</b>	Se reutilizan en ambientes de aprendizaje o labores que requieran menos especificaciones
	Se entrega para uso en actividades formativas que impliquen ensamble y desensamble
	Se reutilizan los componentes en otros equipos (siempre que sean funcionales)

---

Se entregan como donación a programas educativos

---

**Manejo por terceros** Son retirados por los proveedores de servicios de tecnologías de información

---

Se entregan a empresas de reciclaje u organizaciones autorizadas

---

Se entregan a empresas de reciclaje o fundaciones informales

---

Son entregados a la empresa pública municipal de aseo de Cuenca (EMAC)

---

### **Elaboración de la encuesta**

El instrumento de investigación se construyó con base en una escala de Likert con valores de 5 a 1, donde 5 representa "nunca", 4 "casi nunca", 3 "algunas veces", 2 "casi siempre" y 1 "siempre".

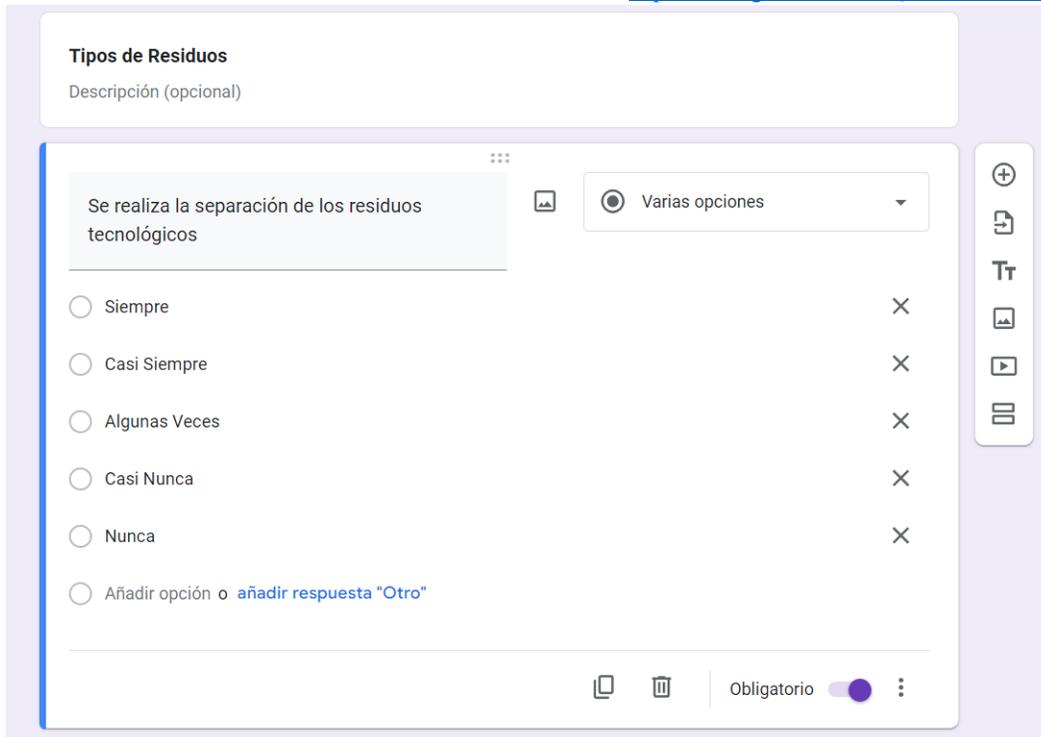
La elección de utilizar la escala de Likert se debió a su facilidad de aplicación y a la simplicidad en la interpretación de los resultados. La serie de la encuesta se definió siguiendo las recomendaciones presentadas en la investigación realizada por Matas (2018). Sin embargo, también se sugiere incluir la opción de "No opino" o "Sin opinión", pero en este caso específico de la encuesta, estas opciones no resultaban apropiadas.

En total, se formularon 16 preguntas distribuidas en 4 categorías. En la primera categoría tenemos los tipos de residuos, la segunda presenta el manejo de residuos, la tercera la reutilización y por último el manejo de los residuos por terceros.

La encuesta se desarrolló y se presentó en formato digital utilizando la herramienta Google Forms. A través de la creación de la encuesta se generó un link de acceso para que los laboratoristas de la UCACUE la ejecuten fácilmente y puedan contestar y completarla de forma virtual. Se ejecutó solo una vez por cada participante. En la Figura 1, se puede observar el diseño de una pregunta de en Google Forms.

### **Figura 1**

Usuarios de la información contable



**Tipos de Residuos**  
 Descripción (opcional)

Se realiza la separación de los residuos tecnológicos

Siempre ×  
 Casi Siempre ×  
 Algunas Veces ×  
 Casi Nunca ×  
 Nunca ×  
 Añadir opción o [añadir respuesta "Otro"](#)

Varias opciones

Obligatorio

Fuente: Elaboración Propia

### Análisis de resultados

Se empleó SPSS herramienta informática, utilizada para realizar el análisis en donde se consideró 16 preguntas, obteniendo el valor de coeficiente Alfa de Cronbach de 0.827 de fiabilidad, por tanto, como es mayor a 0,7 se realizó el análisis de todas las variables del instrumento de evaluación.

En conocimiento de que el número de datos obtenidos fue menor a 50, y para comprobar si los mismos se ajustaban a una distribución normal se aplicó la prueba de Shapiro Wilk, en la que se determinó que de las 16 preguntas 15 son paramétricas y 1 es no paramétrica. De esta forma es que a partir del diseño validación y aplicación del test se cuantificaron los resultados estadísticamente para obtener las conclusiones que se abordan en el tema de investigación.

### Evaluación por categoría

Con el objetivo de conocer la situación actual del manejo de residuos electrónicos de la Universidad Católica de Cuenca se utiliza el software estadístico SSPS considerando la técnica de análisis de estadística descriptiva de datos, empleando la opción de análisis de frecuencia, permitiendo seleccionar la escala más importante dentro de la investigación.

En la Tabla 2, haciendo referencia a la categoría de tipos de residuos se observan los resultados obtenidos de las cuatro preguntas que componen la categoría.

Tabla 2  
 Categoría de Tipos de Residuos

Estadísticos			
Se realiza la separación de los residuos tecnológicos	Se realiza el pesaje de los residuos	Se realiza el registro documental de los	Se realiza el registro fotográfico

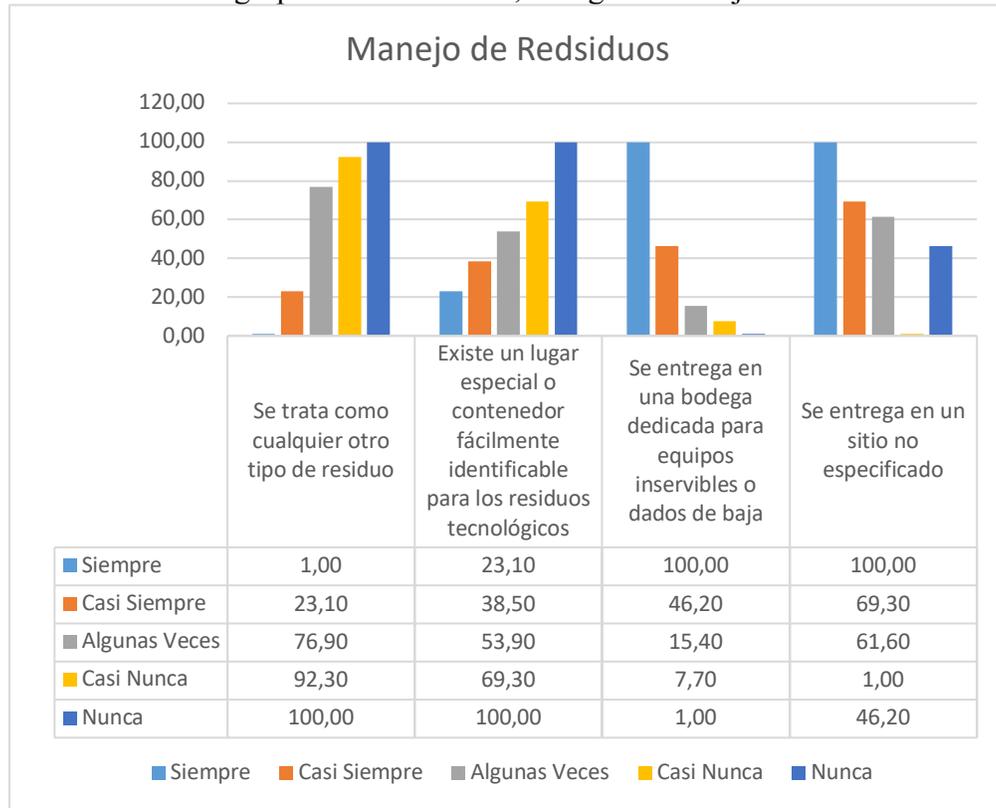
		residuos tecnológicos			
N	Válido	13	13	13	13
	Perdidos	0	0	0	0
Siempre		30,8	100,0	38,5	100,0
Casi Siempre		46,2	92,3	53,9	100,0
Algunas Veces		76,9	84,6	77,0	84,6
Casi Nunca		0,0	76,9	0,00	38,5
Nunca		100,0	69,2	100,0	30,8

En la Tabla 2 se visualizan los porcentajes validos de cada elemento de la escala, realizando un análisis más específico, los resultados obtenidos se definen de la siguiente manera. En la primera columna observamos que un 76,9% siempre, casi siempre y algunas veces, realizan la separación de los residuos tecnológicos, siendo un 23,1% que marca el parámetro de veces que no se realiza. En la segunda se encuentra que un 76,9% nunca y casi nunca realizan el pesaje de los residuos tecnológicos, siendo estos valores los más significantes se determina que en su mayoría no se realiza esta actividad. La segunda columna mostro que un 77,0% siempre, casi siempre y algunas veces realiza el registro documental de los residuos tecnológicos, mientras que el 23,0% restante no lo realiza.

En la tercera columna se encuentra que un 76,9% nunca y casi nunca realizan el pesaje de los residuos tecnológicos, siendo estos valores los más significantes se determina que en su mayoría no se realiza esta actividad. Y en la última de esta categoría se observó que el 84,6% nunca, casi nunca y algunas veces realizan esta actividad, lo cual contrasta con los resultados obtenidos de la pregunta anterior.

Considerando el manejo de residuos, en la Figura 2, para una mejor visualización se observa un gráfico agrupado de columnas de los resultados obtenidos de todas las preguntas de esta categoría.

**Figura 2**  
 Gráfico Agrupado de Columnas, Categoría Manejo de residuos



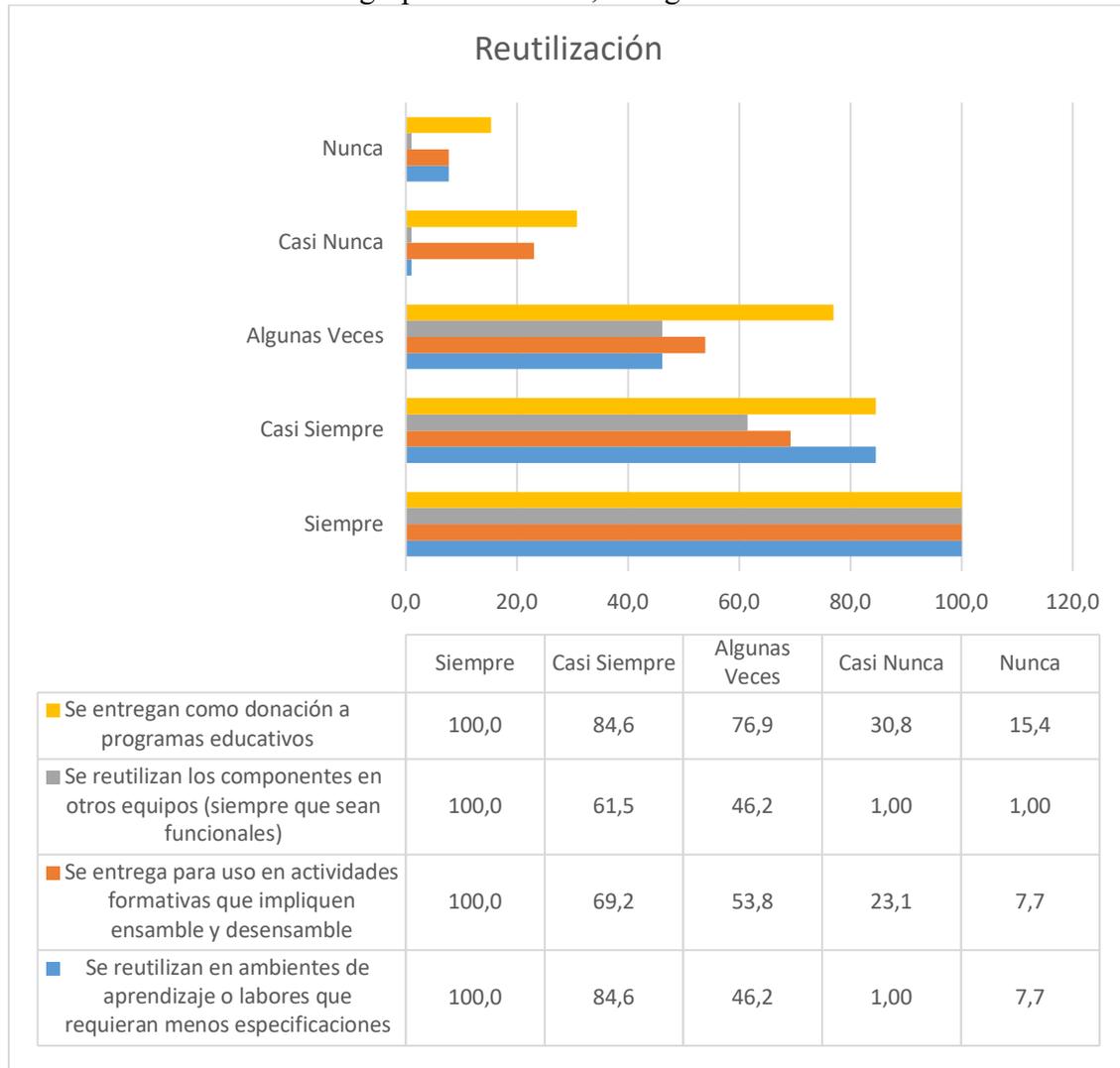
Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 2 se visualiza los porcentajes de cada pregunta y para un mejor entendimiento del gráfico se especifican los resultados obtenidos de cada columna. En la primera columna un 76,9% siempre, casi siempre y algunas veces tratan los residuos tecnológicos como cualquier otro tipo de residuo. En los resultados de la segunda columna se enfoca un 53,9% del porcentaje acumulado, el que, considerando la escala, señala que siempre, casi siempre y algunas veces, existe un lugar especial o contenedor fácilmente identificable para los residuos tecnológicos.

Con el análisis realizado en la tercera columna se observa que el solo 15,4%, no entrega los residuos tecnológicos en una bodega dedicada para estos residuos mientras que los demás si realizan esta actividad. En la cuarta columna, se muestra que un 61,6% nunca, casi nunca y algunas veces entregan los residuos tecnológicos a un sitio no especificado.

En la categoría de reutilización, considerada en la Figura 3 se consulta las preguntas relacionadas a la reutilización ya sea de equipos o componentes.

**Figura 3**  
 Gráfico Agrupado de Barras, Categoría Reutilización



Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 3 se observa que la mayor parte del porcentaje se encuentra entre casi siempre y siempre, esto debido a que es un gráfico de porcentajes acumulados, al igual que el gráfico anterior se realiza un análisis más profundo a cada pregunta para comprender como se reparten los porcentajes. En la primera fila un 30,8% no entrega los equipos como donación a programas educativos. El análisis de la segunda fila indica que en su mayoría siempre, casi siempre y algunas veces se reutilizan los componentes de los equipos siempre que sean funcionales.

En los resultados de la tercera fila se muestra que un 23,1%, no entrega los equipos para el uso en actividades formativas que impliquen ensamble y desensamble. Y en la última fila se observa que solo el 7,7% no reutiliza los equipos para en ambientes de aprendizaje o laborales que requieran menos especificaciones.

Considerando el manejo de residuos tecnológicos por terceros, la Tabla 3, muestra los resultados de las preguntas que forman esta categoría.

**Tabla 3**  
 Categoría de Manejo de Residuos por Terceros

		Estadísticos			
		Son retirados por los proveedores de servicios de tecnologías de información	Se entregan a empresas de reciclaje u organizaciones autorizadas	Se entregan a empresas de reciclaje o fundaciones informales	Son entregados a la empresa pública municipal de aseo de Cuenca (EMAC)
N	Válido	13	13	13	13
	Perdidos	0	0	0	0
Nunca		46,2	46,2	30,8	46,2
Casi Nunca		69,3	53,9	46,2	46,2
Algunas Veces		77,0	77,0	69,3	84,7
Casi Siempre		92,4	84,7	77,0	92,4
Siempre		100,0	100,0	100,0	100,0

Realizando un análisis rápido se visualiza que los valores en la Tabla 3 se inclinan a una escala de casi nunca o nunca, para un análisis más específico de cada pregunta se observó en la primera columna se observa que un 69,3% nunca y casi nunca los proveedores retiran los residuos tecnológicos que han entregado. En los resultados de la segunda columna se muestra que un 77,0% nunca, casi nunca y algunas veces entregan los residuos tecnológicos a empresas de reciclaje u organizaciones autorizadas, mientras que el 23,0% siempre y casi siempre realiza esta actividad.

En la tercera columna se presenta que un 69,3% nunca, casi nunca y algunas veces entregan los residuos tecnológicos a empresas de reciclaje o fundaciones informales. El cual es un resultado similar al obtenido en la pregunta anterior y muestra que talvez no existen entidades de recolección de residuos tecnológicos o no son conocidos. Y con el análisis de la última columna se indica que 84,7% nunca y algunas son entregan los residuos a la Empresa Pública Municipal de Aseo de Cuenca (EMAC), siendo estos resultados los más significantes se puede deducir que es debido a que esta entidad generalmente no se encarga de este tipo de residuos.

## Discusión

Como objetivo principal de este trabajo investigativo se propone los siguientes pasos para la gestión de residuos tecnológicos en la Universidad Católica de Cuenca.

### 1. Crear normas y lineamientos

La creación de normas y lineamientos en la Universidad Católica de Cuenca para la gestión de residuos tecnológicos estaría dirigida a toda la institución, sean docentes, encargados de TI o estudiantes. Es necesario que cada parte de la institución siga las normas para el manejo correcto de los residuos tecnológicos.

### 2. Crear acuerdos de reciclaje

En vista de que en la Universidad Católica de Cuenca no cuenta con el equipamiento ni la capacitación para la gestión de los residuos tecnológicos, es importante crear acuerdos con

empresas de reciclaje que dedicadas a los residuos electrónicos que puedan separar adecuadamente los desechos y aprovechar los materiales que se encuentran en los residuos.

## Conclusiones

Los residuos tecnológicos en la actualidad afectan a todo el medioambiente, por lo cual se debe empezara implementar soluciones de cualquier tipo. Con base en los resultados obtenidos se puede observar que la universidad sigue lineamientos para el tratamiento de los residuos tecnológicos, pero no existe una normativa o un conjunto de buenas prácticas establecidas que se ejecuten en las áreas y laboratorios de TI.

Por consiguiente, la aplicación de normas como la ISO 14001:2015 ayudaría a abordar formas de reciclaje que contribuyen a la ecología y que determinen un sistema en el cual estén implicados todos los componentes de la institución.

Aunque el avance tecnológico es rápido, no es igual para diferentes sectores, esto dependerá de las necesidades de cada entidad ya sea por su la utilidad o interés en nuevas tecnologías, estas actualizaciones generan más residuos tecnológicos. Considerando el reciclaje y la reutilización de los dispositivos electrónicos, se pudo observar en los resultados de las tablas 11,12,13 y 14 un nivel medio del desarrollo de estas actividades. Por lo cual se considera importante implementar una medida para que los funcionarios aprovechen más sus dispositivos electrónicos y crear una cultura de reutilización de los equipos o componentes que sean funcionales.

## Referencias bibliográficas

Aguilar, A., López, E., & Aguilar, N. (2016). Diagnóstico de generación y manejo de los residuos eléctricos y electrónicos en instituciones educativas: un caso de estudio (Vol. 20, Issue 2).

Arain, A. L., Pummill, R., Adu-Brimpong, J., Becker, S., Green, M., Ilardi, M., Van Dam, E., & Neitzel, R. L. (2020). Analysis of e-waste recycling behavior based on survey at a Midwestern US University. *Waste Management*, 105, 119–127. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.02.002>

Bravo Faz, P. J. (2019). Evaluación de los procesos de TI de una empresa utilizando un marco de referencia de buenas prácticas que permita detectar brechas con los objetivos del negocio. <https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/11331>

del Cisne Pin-Orellana, V., Cordero-Guzmán, D. M., & Sañay Sañay, S. I. (2021). Propuesta de un Modelo Teórico para Green IT Governance. 6(5), 29–45. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i5.2629>

García-Berná, J. A., Fernández-Alemán, J. L., Carrillo de Gea, J. M., Nicolás, J., Moros, B., Toval, A., Mancebo, J., García, F., & Calero, C. (2019). Green IT and sustainable technology development: Bibliometric overview. *Sustainable Development*, 27(4), 613–636. <https://doi.org/10.1002/sd.1927>

Gómez Gallegos, A. G., & Quindi Pomavilla, M. T. (2015). “Diagnóstico de la gestión y tratamiento de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en el cantón Cuenca: Caso de estudio.” <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/22311/1/tesis.pdf>

Google. (2023). Qué puedes hacer con Formularios. <https://bit.ly/3O8QkRS>



- IBM. (2023). SPSS Statistics. <https://www.ibm.com/es-es/products/spss-statistics>
- ISO. (2015). ISO 14001:2015(es) Sistemas de gestión ambiental. <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14001:ed-3:v1:es>
- Lastra-Bravo, X. B., & Casares Morillo, L. D. (2020). Clean technologies and green services implementation in accommodation establishments at the urban area of Otavalo, Ecuador. *Revista Interamericana de Ambiente y Turismo*, 16(1), 23–34. <https://doi.org/10.4067/s0718-235x2020000100023>
- Martínez Gárate, Á. A., Cuevas León, D. A., & Osuna Carrillo, J. I. (2019). Gestión de desechos electrónicos en la Universidad Autónoma de Sinaloa, campus Mazatlán. *RITI Journal*, 7, 13.
- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: Un estado de la cuestión. *Revista Electronica de Investigacion Educativa*, 20(1), 38–47. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1347>
- Patón-Romero, J. D., Baldassarre, M. T., Toval, A., Rodríguez, M., & Piattini, M. (2022). Auditing the Governance and Management of Green IT. *Journal of Computer Information Systems*, 62(5), 896–906. <https://doi.org/10.1080/08874417.2021.1939198>
- Reina-Guaña, E. (2021). Modelo de un Plan Estratégico Green IT y BPM para minimizar el impacto ambiental en la educación superior. *NOVASINERGIA REVISTA DIGITAL DE CIENCIA, INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA*, 4(1), 136–150. <https://doi.org/10.37135/ns.01.07.08>
- Torres-Tapia, J. J., & Campoverde Molina, M. (2021). Análisis bibliométrico de Green IT en el Ecuador Bibliometric analysis of Green IT in Ecuador Análise bibliométrica de Green IT no Equador. 6(7), 914–934. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i7.2899>
- Vera Hernández, V. T. (2017). Evaluación del manejo de residuos sólidos dentro de la Universidad Tecnológica de Pereira, caso de estudio: puntos ecológicos. <https://bit.ly/3DxLUPw>
- Villafuerte, A. G. (2018). Diseño de una metodología para la gestión de TI en la facultad de ciencias administrativas de la Universidad Central del Ecuador con base en el marco de referencia COBIT 5. <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/2757>
- Zambrano-Yépez, C. A., Carolina, J., Rueda, M., & Alfaro, E. (2022). Best Practices in the Management of Electronic Waste in Latin America. <https://orcid.org/0000-0002-5786-266X>.

**Conflicto de intereses:**

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

**Financiamiento:**

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

**Agradecimiento:**

N/A

**Nota:**

El artículo no es producto de una publicación anterior.

