REVISTA FAECO SAPIENS
ISSN L 2644-3821
Volumen 8 – Número 2
julio-diciembre 2025
pp. 305-327
Acceso Abierto. Disponible en:
https://revistas.up.ac.pa/index.php/faeco_sapiens
Correo: faeco.sapiens@up.ac.pa

Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en el Centro Regional Universitario de Veraguas

Social Responsibility and its impact on the management of waste electrical and electronic equipment at the Veraguas Regional University Center

Oscar E. Rodríguez C.
Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Veraguas, Panamá
Correo: oseroca.rodriguez@up.ac.pa https://orcid.org/0000-0001-5438-8037
Libertad Fernández G.
Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Veraguas, Panamá
Correo: libertad.fernandez@up.ac.pa https://orcid.org/0000-0002-3705-4761
David A. Rodríguez F.
Universidad Tecnológica de Panamá, Facultad de Ingeniería de Sistemas Computacionales, Panamá
Correo: david.rodriguez12@utp.ac.pa https://orcid.org/0000-0002-7167-944X
Damaris E. Rodríguez C.
Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Veraguas, Panamá
Correo: damaris.rodriguez-c@up.ac.pa https://orcid.org/0000-0001-7225-6345
Dora E. Camaño P.
Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Veraguas, Panamá
Correo: dora.camano@up.ac.pa https://orcid.org/0009-0003-2976-9841

Recibido: 28-03-2025 Aprobado: 15-06-2025

DOI https://doi.org/10.48204/j.faeco.v8n2.a7758

RESUMEN

Con el propósito de formular políticas administrativas y procedimientos adecuados para la gestión de desechos informáticos y tecnológicos, considerando criterios técnicos, directrices institucionales y normativas legales nacionales e internacionales, se implementó un enfoque de investigación cuantitativa de diseño exploratorio, descriptivo y no experimental entre octubre y noviembre de 2024. Se aplicó un cuestionario en línea, distribuido por correo electrónico institucional y con consentimiento informado, a 30 funcionarios del Centro Regional Universitario de Veraguas. Los resultados revelaron que el 82.14% (23) percibe una falta de vinculación entre las políticas administrativas y las prácticas actuales de manejo de residuos, según el Plan de Desarrollo Institucional. Además, el 85.71% (24) identificó deficiencias en la oferta de capacitación profesional y académica, y el 100% (28) señaló la ausencia de compromiso con actividades de responsabilidad social en la unidad académica.

Palabras clave: responsabilidad social, equipamiento electrónico, recursos humanos, reciclaje profesional, actualización de los conocimientos.

ABSTRACT

With the aim of formulating appropriate administrative policies and procedures for the management of electronic and technological waste taking into account technical criteria, institutional guidelines, and national and international legal regulations, a quantitative research approach with an exploratory, descriptive, and non-experimental design was implemented between October and November 2024. An online questionnaire was administered, distributed via institutional email and with informed consent, to 30 staff members at the Regional University Center of Veraguas, including authorities, faculty coordinators, and administrative personnel. A total of 93.33% (28) of participants completed the instrument, which made it possible to collect data on management and disposal policies, training, and reuse of technological waste. The results revealed that 82.14% (23) perceive a lack of alignment between administrative policies and current waste management practices, according to the Institutional Development Plan. Additionally, 85.71% (24) identified shortcomings in the provision of professional and academic training, and 100% (28) noted the absence of commitment to social responsibility activities within the academic unit.

Keywords: social responsibility, electronic equipment, human resources, professional retraining, knowledge updating.

REVISTA FAECO SAPIENS
ISSN L 2644-3821
Volumen 8 – Número 2
julio-diciembre 2025
pp. 306-328
Acceso Abierto. Disponible en:
https://revistas.up.ac.pa/index.php/faeco_sapiens
Correo: faeco.sapiens@up.ac.pa

INTRODUCCIÓN

La historia señala que desde su creación a mediados de junio de 1969, el Centro Regional Universitario de Veraguas (CRUV, de ahora en adelante), se ha proyectado a la comunidad como una institución de educación superior en constante crecimiento y desarrollo, contribuyendo al desarrollo económico, social, cultural y científico de la región, mediante la presencia de (16) facultades, administrando (38) carreras a nivel de técnico, licenciaturas, ingenierías, profesorados, postgrados y maestrías. Cuenta con una población aproximada de cuatrocientos (411) docentes, cinco mil seiscientos cuarenta y ocho (5,648) estudiantes, ciento cincuenta y tres (153) colaboradores administrativos, catorce (14) edificios, que incluyen: laboratorios, cafetería, piscina, capilla universitaria, gimnasio y áreas verdes (Centro Regional Universitario de Veraguas, 2024).

Actualmente en esta Unidad Académica, existen un sinnúmero de aparatos y modernos equipos informáticos como computadoras, laptop, impresoras, fotocopiadoras, tableros inteligentes y proyectores multimedia, ubicados en las oficinas administrativas, salón de profesores, aulas de clases, laboratorios de informática y en salas de investigación; adicional se cuenta con el acceso global a internet que permite el funcionamiento de las redes de computadoras a nivel institucional, a través de equipos como conmutadores, enrutadores y puntos de acceso inalámbricos, que forman parte de la gran infraestructura tecnológica del CRUV.

Todo este crecimiento ha permitido desarrollar las acciones académicas y administrativas de forma más eficiente, rápida y segura, requeridas por la misma Universidad de Panamá; sin embargo, también de manera muy silenciosa, ha dado paso a un enorme problema de tipo administrativo y técnico, el cual ya está dando sus primeros avisos en función al compromiso que debe ejercer el CRUV en cuanto a su responsabilidad social en el manejo adecuado, reutilización y descarte de los desechos informáticos, equipos electrónicos y tecnológicos conocidos en la actualidad como residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE, de ahora en adelante), que van quedando en obsolescencia (Schwalb, et.al, 2019).

Desde el punto de vista técnico, el concepto de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) se refiere a todos aquellos dispositivos eléctricos o electrónicos, como los restos procedentes de dichos aparatos, sus materiales, componentes, consumibles y subconjunto que los componen, que han llegado al final de su vida útil y son desechados por los usuarios (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), 2020).

Ciertamente nos adentramos en un proceso investigativo que analiza normas internacionales, acuerdos y reglamentaciones que transcienden fronteras y espacio y que a su vez, buscan implementar esfuerzos para establecer categorías y normativas específicas en cada país y región.

Así es que, los países latinoamericanos han adoptado modelos basados en las mejores prácticas internacionales, principalmente siguiendo recomendaciones aprobados por el Consejo de Administración del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente por su decisión 14/30, de 17 de junio de 1987 y del Convenio de Basilea (1989), que regula el movimiento transfronterizo de residuos peligrosos; del cual Panamá es signatario desde el año 1990 y que a la fecha su legislación queda en un vacío administrativo que afecta las funciones interinstitucionales, incluyendo la Universidad de Panamá.

Como punto de referencia se destaca que, el derecho internacional del medio ambiente nació en los años 70, como resultado de la crisis ambiental surgida en el periodo de la post-industrialización; sin embargo, la Asamblea General de las Naciones Unidas convocó del 5 al 16 de junio del año 1972, en Estocolmo (Suecia), la Conferencia de Estocolmo, que marcó el inicio del debate internacional sobre el medio ambiente (Rodríguez V., 1972).

En esta primera cumbre, se establecieron los principios ambientales básicos y acordó la implementación de un plan de acción en cuatro áreas temáticas: formulación de principios, concienciación global, creación de instituciones y movilización de recursos, los cuales propiciaron la creación la creación del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2024).

Cada día se producen miles de dispositivos, partes y componentes electrónicos que facilitan nuestras vidas y las actividades que desarrollamos como habituales en cada trabajo; pues en la actualidad estamos inmersos en la era de las nuevas versiones, modelos y últimas funcionalidades tecnológicas, sin reparar las consecuencias ambientales y sociales que esto conlleva.

Pese a los beneficios innegables de la tecnología, esta situación se torna alarmante, considerando que muchos de estos equipos al término de su vida útil, son descartados y arrojados a la basura directamente, pasando por alto el grado de contaminación que sufre el medio ambiente debido a las sustancias y materiales tóxicos que se oxidan y descomponen como por ejemplo: el Plomo(Pb), Mercurio(Hg), Cadmio(Cd), Bifenilos Policlorados (PCBs), Níquel(Ni), Fosforo(P), Bromo(Br), Selenio(Se) entre otros elementos; así como diversos materiales que al incinerarse en condiciones inadecuadas, son generadores de sustancias tóxicas como las dioxinas y furanos (Koti, et.al, 2023).

La basura electrónica que termina en las calles, ríos y en los rellenos sanitarios, sin una adecuada gestión o tratamiento, contaminan el suelo, las aguas, el aire y afectan la salud de las personas y de las comunidades. Por otra parte, se derrochan miles de recursos que pueden recuperarse, como lo son los metales preciosos incluyendo (oro, plata y cobre), los cuales siguen teniendo un valor económico significativo, cuando los aparatos caen en desuso (Bhagat, 2023).

Estos desperdicios sólidos, deben ser manejados de forma diferente; por consiguiente, es necesario trabajar conjuntamente en la búsqueda de políticas administrativas, procedimientos reales y efectivos y soluciones factibles, que permitan realizar una gestión sustentable y eficiente en la administración y tratamiento de estos residuos a nivel institucional (Alvarado C. et.al, 2017).

Claramente, el CRUV no escapa a la situación antes descrita; puesto que, con el paso del tiempo se ha notado un incremento en el uso y dependencia de los aparatos informáticos en las diversas actividades administrativas y académicas en esta Unidad, como lo destaca el actual Plan de Desarrollo Institucional, vinculado a la mejora de la

calidad educativa, facilitar la investigación, promover la digitalización y la sostenibilidad; que sustenta la importancia de la adquisición de nuevos equipos informáticos y tecnológicos como un componente clave para el desarrollo institucional, la mejora de la praxis académica y la sostenibilidad ambiental (Universidad de Panamá (Plan de Desarrollo Institucional-PDI), 2022-2026).

Aunado a lo anterior, el incremento de la matrícula del último lustro hace justo y necesario la adecuación de espacios administrativos (oficinas), nuevas aulas de clases y de laboratorios; que a su vez, incorporan mejores y modernos equipos informáticos, componentes electrónicos y de dispositivos de enrutamiento y conmutación de datos, para dar el servicio y soporte al proceso de enseñar y de aprender.

Bajo este escenario, en el contexto de la responsabilidad social, las instituciones de educación superior tienen un papel fundamental en la gestión adecuada de estos residuos, no solo por la gran cantidad de equipos que utilizan; sino también, por su capacidad para influir en las futuras generaciones y en la comunidad universitaria en general. No obstante, esta responsabilidad implica la adopción de prácticas sostenibles que aborden el ciclo de vida completo de los equipos informáticos y electrónicos, desde su adquisición, registro, utilización y su disposición final (Domahidi, et.al, 2023).

Planteamiento del problema

Desde la década anterior, el problema de los RAEE ha empezado a causar preocupación a nivel internacional debido a la cantidad, al tipo de sustancias y elementos contaminantes que contienen estos equipos. Además, la cantidad de dispositivos electrónicos que deben tratarse y desecharse anualmente, continúa creciendo debido al incremento en el consumo y que a su vez, hace que su vida útil, sea más corta por los requerimientos del mercado, las actividades y exigencias profesionales, tanto del hardware, software y otros equipos (United Nations Institute for Training and Research, 2024).

En nuestro país, este es un problema que empieza a manifestarse, especialmente en las instituciones del Estado, empresas privadas y universidades estatales; que ya se ven enfrentados a la disyuntiva de deshacerse, eliminar o botar grandes cantidades de equipos y componentes electrónicos e informáticos sin el tratamiento adecuado (Diario La Prensa (web), 2020).

Ciertamente, existen normas legales que datan del siglo pasado y que se vinculan a dicha problemática ambiental; dentro de la cual, se destaca la Ley No.21 de 6 de diciembre de 1990, por la cual se aprueba el convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación (Asamblea Legislativa, 1990).

De igual forma, la existencia de la Ley No.276 de 30 de diciembre de 2021, que regula la gestión integral de residuos sólidos en la República de Panamá; cabe destacar que, se puede inferir que esta normativa establece disposiciones sobre la recolección, tratamiento, reciclaje y disposición final de los residuos sólidos, así como la responsabilidad de los generadores de residuos y de las entidades encargadas de su gestión (Asamblea Nacional, 2021).

También, bajo el Decreto Ejecutivo No.23, de 4 de mayo de 2023, la Universidad de Panamá forma parte de la Comisión Interinstitucional de Residuos de Aparatos Electrónicos y Eléctricos (RAEE), y tendrá derecho a voz y voto a través de sus representantes, principales y suplentes, todos idóneos y escogidos por su reconocida competencia, antecedentes académicos y excelencia laboral (Gaceta Oficial Digital, 2023).

A nivel institucional, la tendencia ha sido retrasar la disposición, acumulando la basura electrónica en almacenes y otros lugares, lo cual viene acompañado de un reciclaje a escala muy pequeña; sin embargo, estos desechos no podrán ser amontonados para siempre en estos depósitos, por lo cual es fundamental diseñar una estrategia integral, tanto ambiental como institucional, para evitar la transferencia de estos problemas generados por los desechos de una institución a otra.

A pesar de que en el Plan de Desarrollo Institucional de la Universidad de Panamá se establecen políticas de conservación y protección del medio ambiente, que se enmarcan en el Eje Estratégico 7: Gestión de riesgos (GIRD), Adaptación al Cambio Climático (ACC) y Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), no se presentan disposiciones en materia de la gestión de los RAEE (UP (PDI), 2022-2026).

De lo anterior se puede señalar que, si existen en el Plan de Desarrollo Institucional algunas estrategias y acciones vinculadas a:

- Aprobar una política universitaria en GIRD y ACC: Esto implica establecer un marco normativo que guíe las acciones de la universidad en relación con la gestión de riesgos y la adaptación al cambio climático (Pág.28).

- Garantizar la presencia de los ODS en el quehacer universitario: Asegurar que las actividades y programas de la universidad estén alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Pág.28).

En particular lo antes expuesto, hace referencia a la promoción de la cultura ambiental y la ejecución de programas permanentes de capacitación en sostenibilidad ambiental, así como la creación de círculos estudiantiles que apoyen iniciativas de desarrollo ambiental sostenible (Pág.22).

En teoría estas políticas reflejan un compromiso con la sostenibilidad y la protección del medio ambiente, alineándose con las tendencias globales y las necesidades locales; sin embargo, no se presentan estrategias y acciones relacionadas con el reciclaje de los RAEE de la Universidad.

En este escenario, se percibe la necesidad y se requiere examinar el proceso y los procedimientos vinculados a: Descarte, Registro, Revisión Técnica, Reutilización y Almacenamiento de los RAEE que son descartados o dejan de funcionar por daños generales en las oficinas, aulas y laboratorios de informática en el Centro Regional Universitario de Veraguas; por lo que, es oportuno reflexionar y preguntarse lo siguiente:

Siguiendo las Normas y Disposiciones Nacionales (Leyes, Decretos Ejecutivos y Acuerdos Interinstitucionales) vigentes, lineamientos administrativos y planes institucionales de desarrollo ¿Se han establecido las políticas administrativas internas, procedimientos adecuados para el Descarte, Registro, Revisión Técnica, Reutilización, Almacenamiento de los RAEE y jornadas de capacitación del personal docente y administrativo en el Centro Regional Universitario de Veraguas?

Por lo antes expuesto, es fundamental diseñar una estrategia integral para evitar la transferencia de problemas generados por la inadecuada gestión de los RAEE en esta institución universitaria, involucrando la necesidad de considerar esta situación y comenzar a reflexionar de manera ordenada sobre las políticas y los procedimientos técnicos y administrativos que se deben implementar para abordarlo.

Objetivo General:

- Proponer políticas administrativas y procedimientos para el manejo de los RAEE, considerando los aspectos técnicos, lineamientos generales de la institución y las normativas legales nacionales e internacionales, a fin de fomentar la responsabilidad social y ambiental en la comunidad universitaria del CRUV.

Objetivos Específicos:

- **Desarrollar** un marco de políticas administrativas que establezca directrices claras para la disposición final de los RAEE, alineadas con los lineamientos generales de la institución y las mejores prácticas internacionales.
- **Implementar** procedimientos técnicos que faciliten la recolección, clasificación y reciclaje de los RAEE, asegurando la seguridad y eficiencia en cada etapa del proceso y promoviendo la reutilización de componentes viables.
- **Adaptar** las normativas existentes a nivel nacional e internacional, integrándolas en las políticas y procedimientos institucionales para garantizar el cumplimiento de las regulaciones ambientales y de gestión de residuos tecnológicos.

- **Capacitar** al personal y sensibilizar a la comunidad universitaria sobre la importancia del manejo y gestión adecuada de los RAEE, mediante programas de formación, talleres y campañas de concienciación que fomenten una cultura de sostenibilidad y responsabilidad ambiental.

Cabe destacar que, resulta imprescindible contar con un sistema de gestión administrativo adecuado, que ofrezca el almacenamiento, tratamiento, reutilización, reciclaje y disposición final de los RAEE en el Centro Regional Universitario de Veraguas.

METODOLOGÍA

Por la naturaleza y gestión de la información, este estudio es de tipo exploratorio, descriptivo, no experimental (Thomas, 2021); por el cual, atendiendo a dichas condiciones, se aplicó un enfoque de investigación cuantitativo, que plantea soluciones prácticas y concretas para un problema específico, dentro de lo cual se busca proponer políticas y procedimientos que se puedan implementar directamente para mejorar la gestión de los RAEE en el CRUV (Hernández-Sampieri y Mendoza Torres, 2018).

En este escenario, se diseñó un formulario en línea que se aplicó de manera remota a través del correo electrónico institucional, asegurando en primera instancia el consentimiento informado de todos los encuestados, de forma tal que se mantenga la privacidad de la información suministrada de los (30) colaboradores participantes, distribuidos de la siguiente manera: Autoridades del CRUV, Secretaria Administrativa, Bienes Patrimoniales, Servicios Informáticos, Coordinadores de Facultad y miembros de la Comisión de Ambiente y Desarrollo Sostenible; cabe indicar que, el diseño del formulario fue sencillo y práctico, minimizando así cualquier inconveniente a la hora de su llenado.

Este instrumento (formulario) fue diseñado con 10 ítems que plantean varias interrogantes que se enmarcan en el Conocimiento y Compromiso Institucional, Políticas y Prácticas de Sostenibilidad, Normativas Legales Nacionales, Decretos, Acuerdos y Convenios, Capacitación y Sensibilización, Procedimientos técnicos para

la gestión de residuos electrónicos, Impacto de los desechos tecnológicos en el medio ambiente, Participación de la Comunidad Universitaria, Responsabilidad Social y Compromiso Ambiental Institucional, Reutilización y Reciclaje de equipos, y finalmente, la necesidad de mejora en la gestión de desechos.

En el contexto metodológico y estadístico, existen diferentes procedimientos que permiten determinar los resultados del cálculo del tamaño de la muestra, lo que señala que (Leedy y Ormrod, 2021):

$$n' = \frac{P(1-P)}{V^2} = \frac{P(1-P)}{(se)^2} \qquad n = \frac{n'}{1+\frac{n'}{N}} \qquad S = se = V$$

Donde se consideró:

$\boldsymbol{n'}$ = Tamaño de la muestra sin ajustes
$\boldsymbol{n}$ = Tamaño de la muestra con ajustes
N = Tamaño de la población a encuestar (30)
$\boldsymbol{se} = 0.06 = 6\%$ = Error Estándar (propuesto por las investigadoras)
$\boldsymbol{P} = 0.5 = 50\%$ = Probabilidad de Ocurrencia
$\boldsymbol{V^2}$ = Varianza de la población a encuestar
$\boldsymbol{S^2}$ = Varianza de la muestra

Es muy importante destacar que, el elemento seleccionado en la población presenta el atributo de interés en la encuesta sin premuestro (Triola, 2018). Sustituyendo los valores conocidos, se obtiene que el tamaño de la muestra con ajustes es: $\boldsymbol{n}$ = 20.94 **≈ 21 personas**.

Para expresar de forma matemática y sustentar los resultados obtenidos, se utiliza la siguiente nomenclatura (Rodríguez C. et.al, 2022):

PE = Población Encuestada (28)
PTEi = Población Total de Encuestados investigados (30)
TMC = Tamaño de la Muestra Calculada (21)

$$\#(PTEi) = 30,\ \#(TMC) = 21,\ \#(PE) = 28$$
$$\therefore$$
$$\#(TMC) \leq \#(PE) \leq \#(PTEi)\ \wedge\ \forall p_{TMC} \in \{TMC\},\ p_{TMC} \in \{PE\}$$

Como explica (Cozby y Bates, 2024), es necesario aplicar pruebas piloto a un grupo de personas para minimizar los posibles inconvenientes tanto en coherencia y redacción del instrumento a utilizar; por ello, adicional se aplicó el Alfa de Cronbach (α), el cual correlaciona elementos a través de procedimientos de cálculo, lo cual

REVISTA FAECO SAPIENS
ISSN L 2644-3821
Volumen 8 – Número 2
julio-diciembre 2025
pp. 306-328
Acceso Abierto. Disponible en:
https://revistas.up.ac.pa/index.php/faeco_sapiens
Correo: faeco.sapiens@up.ac.pa

permite obtener un nivel de confiablidad al proceso de investigación realizado, atendiendo a sus resultados.

$$\alpha = \frac{N}{N-1}\left(1 - \frac{\Sigma\sigma_i^{2^0}}{\sigma_t^2}\right) = \mathbf{0.913}$$

$\boldsymbol{N}$ = Número de ítems o preguntas (10)
$\boldsymbol{\sigma_i^2}$ = Varianza de cada ítems o preguntas
$\boldsymbol{\sigma_t^2}$ = Varianza total del puntaje

Es importante destacar que, la varianza de cada ítems o pregunta ($\boldsymbol{\sigma_i^2}$) indica el grado de dispersión o variabilidad de las respuestas del formulario; por ello, su cálculo se presenta de la siguiente manera:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum(X_j - \text{Media})^2}{n-1}$$

Por su parte, la varianza total del puntaje ($\boldsymbol{\sigma_t^2}$) obtenido al realizar el cálculo matemático, representa la variabilidad de dicho puntaje al sumar las respuestas de cada encuestado, de la siguiente manera:

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum(\text{Puntaje Total}_j - \text{Media del puntaje total})^2}{n-1}$$

Cabe señalar que, para el análisis estadístico de los datos recopilados, se utilizó el software informático IBM SPSS Statistic, el cual por su fácil manejo y gran flexibilidad para la administración de los datos, fue de gran utilidad en este proceso; al igual que Microsoft Excel, para el diseño y construcción del grupo de gráficos.

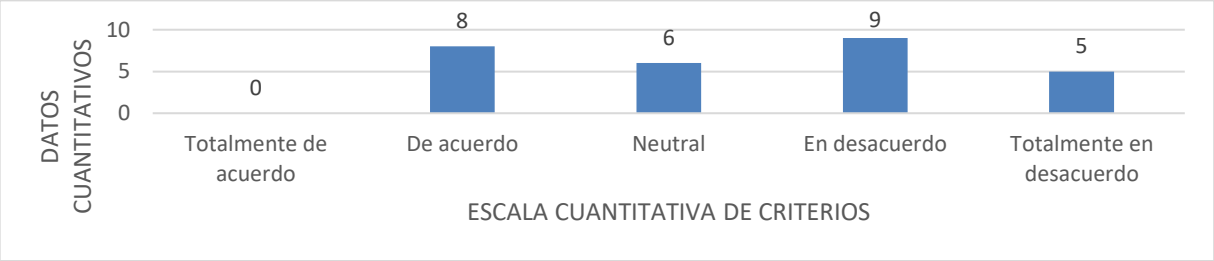
RESULTADOS

Los resultados obtenidos a través de la aplicación del formulario en línea de forma remota enviado a las autoridades, colaboradores, coordinadores de facultad y miembros de comisión de ambiente, permite hacer el análisis de la información recopilada; por lo que, en primera instancia, se determinó la claridad y definición de las políticas en la gestión y disposición final de los RAEE, según lo estipulado en el Plan de Desarrollo Institucional (PDI-2022-2026) de la Universidad de Panamá (CRUV), como se observa en la figura 1.

REVISTA FAECO SAPIENS
ISSN L 2644-3821
Volumen 8 – Número 2
julio-diciembre 2025
pp. 306-328
Acceso Abierto. Disponible en:
https://revistas.up.ac.pa/index.php/faeco_sapiens
Correo: faeco.sapiens@up.ac.pa

Figura 1.

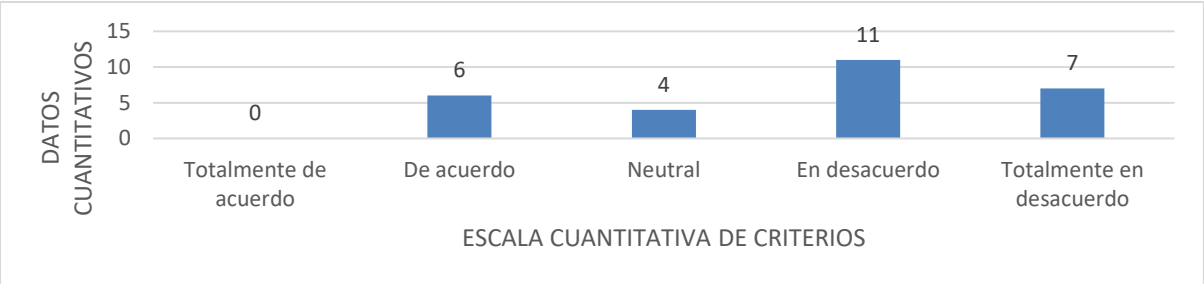
Políticas de gestión y disposición de los RAEE según (PDI-2022-2026).



Nota: Esta figura destaca que, 9 (32.14%) de los encuestados considera estar en desacuerdo de la vinculación de las políticas de gestión y disposición de los RAEE contempladas en el PDI, lo cual desde el punto de vista estadístico, marca una tendencia que incrementa 5 (17.85%) de los que están en total desacuerdo; lo que representa que 14 (49.99%) reiteran que no existe dicha vinculación.

La figura 2 indagó sobre la implementación adecuada de políticas administrativas de sostenibilidad en el CRUV, obteniendo los siguientes resultados.

Figura 2.
Implementación de políticas administrativas de sostenibilidad en el CRUV, para reducir el impacto ambiental de los RAEE.



.

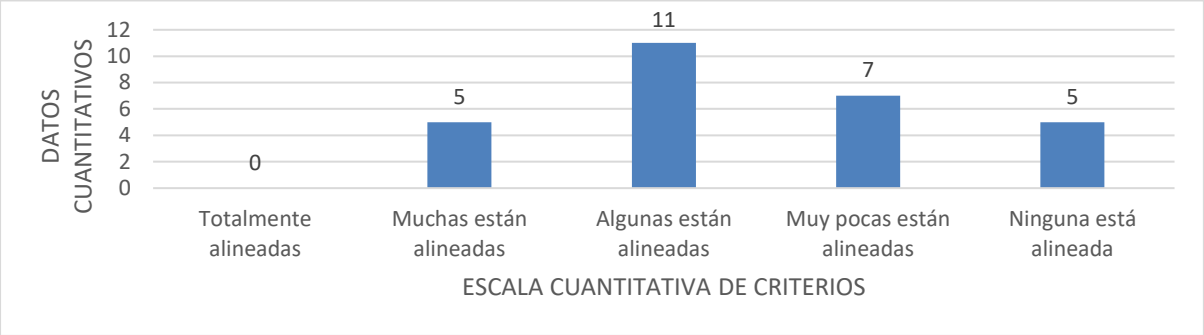
Nota: Los resultados sustentan que 18 (64.28%) están en posición de en desacuerdo y totalmente en desacuerdo, lo que corrobora que no se percibe la existencia de políticas administrativas de sostenibilidad en esta materia.

En ese mismo orden de ideas, se indagó sobre la vinculación de las políticas administrativas y prácticas actuales para el manejo de los RAEE con las normas y

REVISTA FAECO SAPIENS
ISSN L 2644-3821
Volumen 8 – Número 2
julio-diciembre 2025
pp. 306-328
Acceso Abierto. Disponible en:
https://revistas.up.ac.pa/index.php/faeco_sapiens
Correo: faeco.sapiens@up.ac.pa

disposiciones nacionales (Leyes, Decretos Ejecutivos y Acuerdos Interinstitucionales) vigentes, dando como resultados los datos que se observan en la figura 3.

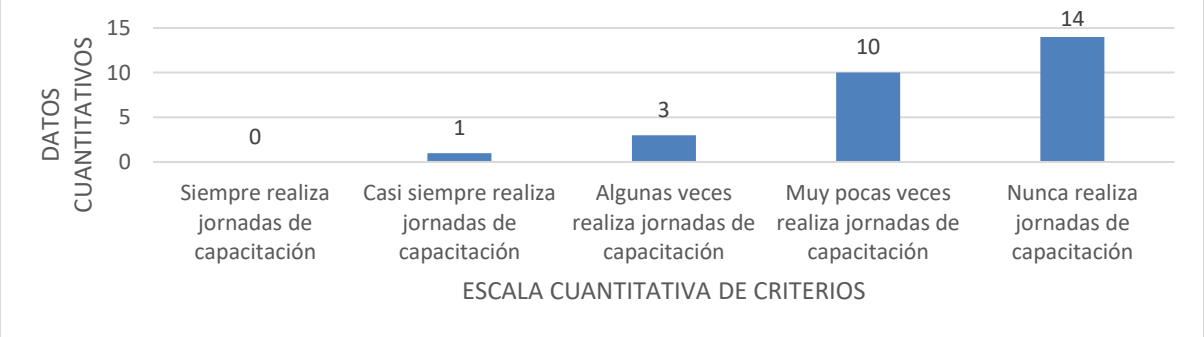
Figura 3.
Vinculación de las políticas administrativas y prácticas actuales para el manejo de los RAEE con las normas y disposiciones nacionales.



Nota: Se destaca que, 23 (82.14%) amplían la percepción que algunas a ninguna están alineadas, lo que reitera la afirmación de la carencia de políticas en esta materia, además de enfatizar que, el proceso de capacitación como actividad profesional conlleva un sinnúmero de actividades que deben estar muy alineadas con la filosofía y objetivos institucionales en primera instancia; no obstante, para el caso particular de la Universidad de Panamá y sus Centros Regionales Universitarios, el Plan de Desarrollo Institucional planificado para el quinquenio 2022-2026, es de gran valía, puesto que enmarcan las políticas, procesos y procedimientos en actividades académicas, administrativas, investigación, extensión, producción y servicios.

Lo antes expuesto encamina los resultados obtenidos en la figura 4, los cuales son asociados a la gran importancia de las jornadas de capacitación por parte del CRUV; sin embargo, éstos profundizan la carencia de este tipo de actividades, lo que agrava más el problema de gestión de los RAEE.

Figura 4.
Desarrollo de jornadas de capacitación en materia de manejo de los RAEE en el CRUV.

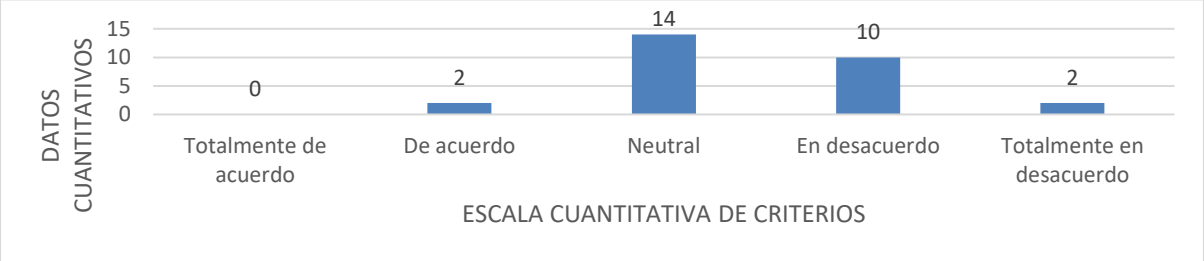


REVISTA FAECO SAPIENS
ISSN L 2644-3821
Volumen 8 – Número 2
julio-diciembre 2025
pp. 306-328
Acceso Abierto. Disponible en:
https://revistas.up.ac.pa/index.php/faeco_sapiens
Correo: faeco.sapiens@up.ac.pa

Del total encuestados, 24 (85.71%) refuerza la carencia de este tipo de actividades a lo interno del CRUV; lo que sigue sumándose a la lista de ingredientes que inciden en la falta de políticas administrativas institucionales en este tema, permitiendo enfatizar que, la capacitación del recurso humano (docentes y administrativos) en el contexto de la educación superior e institucional es fundamental para asegurar la calidad, la innovación en la enseñanza y la investigación.

Por otro lado, vinculado a la existencia de procedimientos claros y eficientes para la recolección, clasificación y reciclaje de los RAEE en esta Unidad Académica, se presenta en la figura 5 los resultados obtenidos.

Figura 5.
Procedimientos establecidos para la gestión de los RAEE en el CRUV.



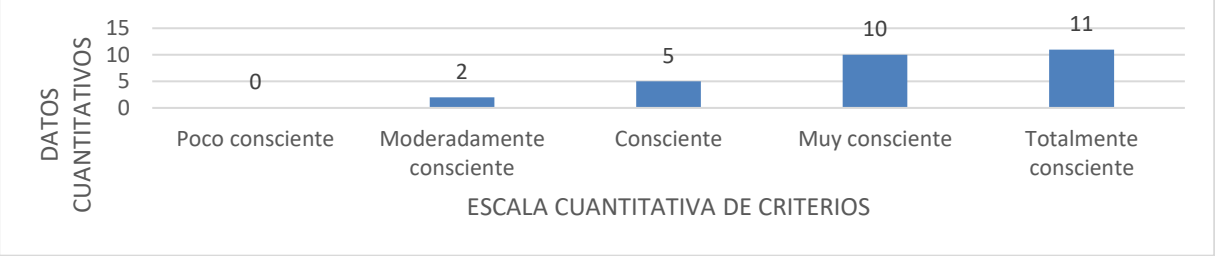
Nota: Los datos alcanzados presentan un 14 (50%) de los encuestados se abstiene de emitir comentarios, dada su posición Neutral en sus respuestas. De estos resultados se puede inferir que dejan entre dicho el conocimiento sobre los procedimientos aplicados para la recolección, clasificación y reciclaje de los RAEE en esta Unidad Académica.

En la figura 6, se muestran los datos derivados de la condición muy personal de ser conscientes de los efectos negativos que pueden tener los RAEE en el medio ambiente, si no son gestionados adecuadamente.

REVISTA FAECO SAPIENS
ISSN L 2644-3821
Volumen 8 – Número 2
julio-diciembre 2025
pp. 306-328
Acceso Abierto. Disponible en:
https://revistas.up.ac.pa/index.php/faeco_sapiens
Correo: faeco.sapiens@up.ac.pa

Figura 6.

Efectos negativos de la gestión de los RAEE en el CRUV.

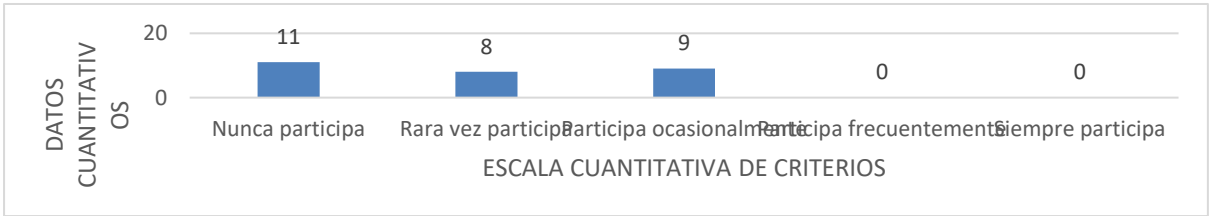


Lo que resalta que, 26 (92.85%) de los encuestados están en promedio conscientes a totalmente conscientes de los efectos negativos que la inadecuada gestión pueda provocar en el manejo inadecuado de los RAEE en el CRUV; lo que reitera ciertamente que somos reflexivos a nivel universitario de los daños que podemos ocasionar al medio ambiente por nuestras acciones.

En la figura 7, se indagó sobre los niveles activos de participación de la comunidad universitaria (profesores y administrativos) en programas y actividades relacionadas con la sostenibilidad y la gestión adecuada de los RAEE en el CRUV, lo cual presentó como resultados aspectos muy directos y precisos sobre dichas participaciones.

Figura 7.

Niveles de participación en programas y actividades de sostenibilidad y gestión de los RAEE en el CRUV.

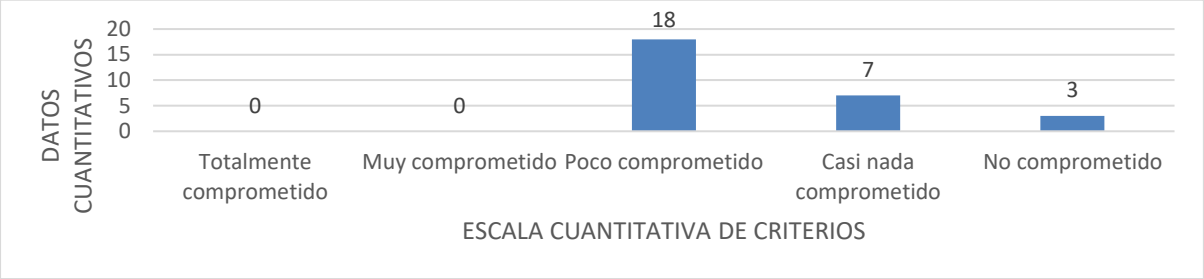


Un aspecto muy interesante que surge del análisis de los resultados alcanzados es que, 28 (100%) de los encuestados asegura que su nivel de participación ha sido ocasionalmente a nunca en este tipo de actividades, lo cual refuerza los datos obtenidos en las gráficas anteriores.

REVISTA FAECO SAPIENS
ISSN L 2644-3821
Volumen 8 – Número 2
julio-diciembre 2025
pp. 306-328
Acceso Abierto. Disponible en:
https://revistas.up.ac.pa/index.php/faeco_sapiens
Correo: faeco.sapiens@up.ac.pa

Con relación a la figura 8, los resultados muestran la consecuencia, efectos y carencia en la falta de compromiso con los aspectos de la responsabilidad social institucional asociada al manejo de los RAEE en el CRUV.

Figura 8.
Responsabilidad social institucional para la gestión de los RAEE en el CRUV.

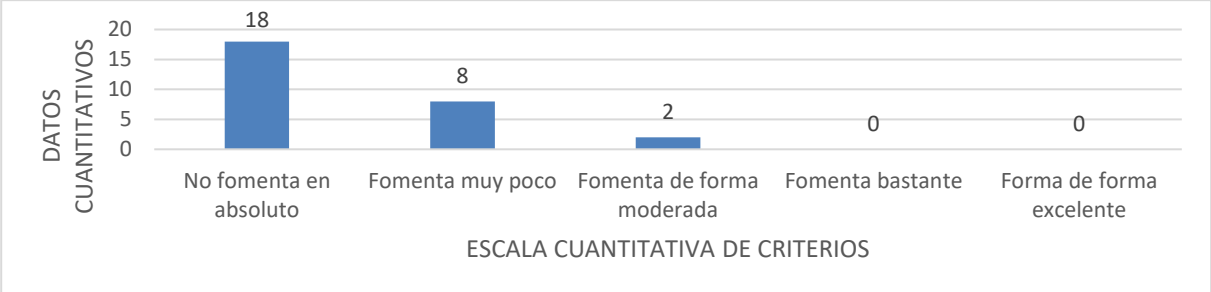


Fuente: Elaboración de los autores.

La respuesta fue que, 28 (100%) de los encuestados respondieron de poco a no comprometido con esta labor de tipo administrativa. Los resultados que se van presentado muestran en este momento un vacío administrativo que inicia en el PDI, el cual carece de políticas, procesos y procedimientos definidos que permitan gestionar de forma administrativa, técnica y científica el problema de los RAEE a nivel institucional.

Referente a los datos recopilados en la figura 9, se resaltan las falencias de políticas en el CRUV, vinculadas a la reutilización de los RAEE en desuso.

Figura 9.
Reutilización y Reciclaje para la gestión de los RAEE en el CRUV.

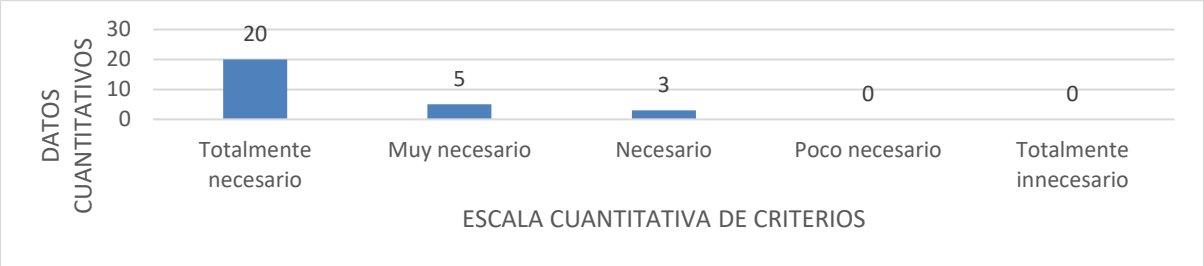


Las respuestas obtenidas revelan que, 18 (64.28%) señalan que no se fomenta la reutilización y reciclaje de los RAEE a nivel del CRUV, y si agregamos que, 8 (28.57%) se suma a las cifras antes calculadas, entonces la situación es muy preocupante.

REVISTA FAECO SAPIENS
ISSN L 2644-3821
Volumen 8 – Número 2
julio-diciembre 2025
pp. 306-328
Acceso Abierto. Disponible en:
https://revistas.up.ac.pa/index.php/faeco_sapiens
Correo: faeco.sapiens@up.ac.pa

En el análisis de los datos obtenidos de forma remota a través del correo institucional, se llega al final de los 10 ítems o preguntas del formulario, del cual extraemos los siguientes resultados presentados en la figura 10.

Figura 10.
Necesidad de implementación de políticas y procedimientos administrativos internos para mejorar la gestión de los RAEE en el CRUV.



Nota: Los datos muestran que, 20 (71.42%) de los encuestados manifiestan estar totalmente de acuerdo que es necesario la implementación de políticas y procedimientos internos reales y efectivos para el manejo y la gestión ordena de los RAEE en el CRUV, lo que se conecta con todos los resultados previamente obtenidos.

No se puede finalizar sin señalar que, es muy evidente las carencias en materia de lineamientos administrativos propuestos desde el PDI y en otros documentos de la Universidad de Panamá sobre la gestión de los RAEE, lo cual es muy preocupante; ya que, el desconocimiento de un norma legal, no impide que sea cumplida y acatada como se debe.

DISCUSIÓN

El problema de la adecuada gestión de los residuos y aparatos eléctricos y electrónicos cada día cobra mayor beligerancia y preocupación a nivel mundial; ya que según las estadísticas actuales, se producen alrededor de 53,6 millones de toneladas métricas por año de desechos electrónicos en todo el mundo y para el año 2030, se espera un aumento del 21%, lo que representaría 74 millones de toneladas métricas (Universidad de las Naciones Unidas (UNU), 2024).

Queda claro que esta situación es mundial y debe ser abordada desde múltiples aristas, y uno de ellos es, desde el punto de vista educativo y académico; puesto que,

a través de investigaciones e innovaciones, se puede dar poco a poco soluciones contextualizadas para resolver este problema.

Uno de los mejores referentes que sirve de experiencia para la adecuada gestión de los RAEE en las instituciones de educación a nivel superior en América Central y Panamá, lo constituye los estudios realizados en la Universidad Federal de Itajubá en Minas Gerais, Brasil (Leal, et.al, 2017); el cual destaca el problema sobre el correcto manejo y tratamiento de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en dicha entidad educativa, lo que resultó en la falta de acuerdos según las normas legales para la enajenación de los bienes por la inexactitud de un modelo de gestión adecuado.

Otro referente investigativo lo constituye el estudio realizado en la Universidad de Sydney, Australia; la cual, buscaba medir la conciencia, percepción y patrones de eliminación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en jóvenes universitarios (Islam, 2020). Este documento destaca el cálculo de la vida útil de los equipos informáticos y tecnológicos, los cuales ayudan a diseñar modelos de estimación y analizar variables socioeconómicas y la formulación de políticas de sensibilización y capacitación a nivel universitario; asociando lo previamente expuesto en el caso de Panamá, tanto las instituciones estatales como las universidades se ven igualmente afectadas por esta problemática.

Según las estadísticas más recientes de 2022, en el país se generan aproximadamente 30.2 kilogramos de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) por habitante cada año. Esto equivale a un total de 1.2 millones de toneladas de residuos generados en ese periodo; considerando que, la población de Panamá ronda los 4.5 millones de habitantes, esta cifra resulta considerablemente preocupante (Cornelis P. et.al, 2024).

La Universidad de Panamá como entidad referente de educación superior, incluyendo sus Unidades Académicas, rige sus procedimientos en esta materia por los lineamientos legales propuestos por el Ministerio de Economía y Finanzas y la Contraloría General de la República; las cuales establecen normas administrativas

vinculadas al proceso y procedimiento de descarte en cada institución pública del Estado panameño (Contraloría General de la República, 2017).

El CRUV debe regirse por estas normas que incluyen específicamente los equipos informáticos y electrónicos como parte de los bienes patrimoniales, los cuales son considerados activos fijos e intangibles y deben ser gestionados de manera adecuada en procedimientos como el descarte, traspaso o remesa interna de estos bienes.

Además, se establece que cada entidad del Estado debe mantener un inventario detallado de los equipos informáticos y tecnológicos, el cual debe ser actualizado y conciliado con los registros de la Unidad Institucional de Bienes Patrimoniales; adicional se destaca la importancia de la autorización previa para la reparación de dichos equipos y la separación de componentes reutilizables antes del descarte de bienes en desuso.

Queda muy claro que los aspectos legales inciden en el funcionamiento administrativo interno de cada institución y entidad del Estado, lo cual es un factor muy importante para considerar a la hora de la reutilización de los RAEE en el CRUV.

CONCLUSIONES

A continuación, se presentan las conclusiones académicas y técnicas, integrando aspectos innovadores y relevantes para la investigación.

- El estudio subraya la relevancia de abordar los RAEE desde una perspectiva académica, enfatizando que las instituciones de educación superior como la Universidad de Panamá (CRUV), juegan un rol fundamental en la sensibilización y educación sobre la gestión de desechos electrónicos y tecnológicos a nivel local, regional y nacional.

- Se destaca que, a pesar de la adopción de normativas y planes institucionales, existe un vacío significativo en la implementación efectiva de políticas para el manejo adecuado de los RAEE, lo que compromete tanto la sostenibilidad ambiental como el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) propuestos en el PDI de la Universidad de Panamá.

- De igual forma, el análisis de los resultados muestra una desconexión clara entre las políticas administrativas propuestas en el Plan de Desarrollo Institucional (PDI 2022-2026) y su implementación efectiva en la gestión de RAEE. Esto evidencia una falta de coherencia entre las disposiciones estratégicas y la práctica operativa a nivel del CRUV, lo que se refleja en la percepción negativa de los encuestados respecto a la alineación de estas políticas con las normativas legales nacionales e internacionales.

- Desde la perspectiva de las políticas administrativas, se recomienda la organización de una comisión multidisciplinaria dirigida por la Secretaria Administrativa y que esté integrada por los profesores coordinadores de facultad, administrativos y estudiantes, la cual tendrá como misión elaborar un manual de procedimientos administrativos internos para la gestión de los RAEE; y que a su vez, supervise el cumplimiento de éstos, conforme a las normas administrativas internas y las propuestas por la ley vigente.

- En ese mismo orden de ideas del punto anterior, se debe integrar definiciones, roles, responsabilidades, lineamientos para la disposición final de los RAEE basado en las normas nacionales e internacionales y los protocolos de seguridad propuestos en las leyes y acuerdos actuales.

- También, se requiere implementar procedimientos administrativos en el departamento de bienes patrimoniales orientados al monitoreo, implementación de auditorías internas y evaluación de la efectividad de éstos, y hacer ajustes según sea necesario.

- De igual manera, se deben establecer procedimientos técnicos en el departamentos de servicios informáticos, orientados a la recolección y almacenamiento seguro de estos equipos y componentes, a través del uso de contenedores específicos para distintos tipos de RAEE, minimizando riesgos de contaminación.

- Por otro lado, se debe clasificar dichos equipos por tipología, lo cual permitiría establecer procedimientos para identificar componentes reciclables y reutilizables.

- No se puede dejar de mencionar los aspectos vinculados a la gestión de seguridad de la información; lo que requiere de la eliminación segura de los datos almacenados en los dispositivos electrónicos antes de su reciclaje.

- De ser posible, se debe propiciar el establecimiento de alianzas estratégicas con empresas nacionales y locales que estén certificadas para el tratamiento adecuado de los desechos electrónicos.

- Es fundamental implementar programas de capacitación y de educación continua, planificados a través del departamento de recursos humanos y la coordinación de extensión para el personal docente y administrativo del CRUV.

- Es necesario desarrollar campañas de comunicación visual, haciendo uso de los murales informativos, redes sociales, pantalla informativa (TV Digital) y correos institucionales, que presenten material gráfico y digital destacando los beneficios ambientales y sociales de la gestión correcta de RAEE.

- Es importante promover eventos y concursos de innovación educativa, estimulando el desarrollo de proyectos estudiantiles relacionados con la reutilización y reciclaje de componentes electrónicos.

- Se sugiere la implementación de un sistema digital para la gestión de RAEE, que incluya una base de datos centralizada y actualizada de todos los equipos electrónicos del CRUV, facilitando su seguimiento, clasificación y reutilización antes del reciclaje o descarte.

- La investigación realizada pone de manifiesto la urgencia de implementar políticas efectivas y procedimientos técnicos claros para la gestión de RAEE en el CRUV. La falta de acciones concretas no solo afecta la sostenibilidad institucional, sino que también representa un riesgo ambiental significativo.

- Para finalizar, la propuesta de políticas administrativas junto con la capacitación continua y el uso de tecnologías emergentes puede transformar el manejo de los desechos informáticos y residuos electrónicos en un proceso más eficiente, seguro

y alineado con los principios de responsabilidad social y sostenibilidad institucional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarado C., Á., y Luna O., P. (2017). *Desarrollo y responsabilidad social empresarial*. PUCP. https://repositorio.pucp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/3417c09a-f946-4c24-9487-46e32082373c/content

Asamblea Legislativa. (1990). *Gaceta Oficial No.21686*. Gaceta Oficial (edición digital).

Asamblea Nacional. (2021). *Gaceta Oficial No.29445-E*. Gaceta Oficial (edición digital). https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/29445_E/GacetaNo_29445e_20211230.pdf

Bhagat, D. (2023). *Management of e-waste and its future prospective importance*. International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology. https://doi.org/10.22214/ijraset.2023.55147

Centro Regional Universitario de Veraguas. (2024). *Secretaria Académica: Estadísticas*. http://cruveraguas.up.ac.pa/es/estadisticas

Centro Regional Universitario de Veraguas. (2024). Secretaría Académica: Estadísticas. http://cruveraguas.up.ac.pa/es/estadisticas

Contraloría General de la República. (2017, mayo 5). *Gaceta Oficial No.28331-C* (Decreto No. 32-2017-DMySC). https://www.denunciaciudadana.gob.pa/wp-content/uploads/2024/02/decreto-n%C2%B0-32-2017-dmysc2.pdf

Cornelis, P. B, Kuehr, R., Yamamoto, T., McDonald, R., D'Angelo, E., Althaf, S., y Forti, V. (2024). *The Global E-waste Monitor*. ITU / UNITAR. https://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2024/03/GEM_2024_18-03_web_page_per_page_web.pdf

Cozby, P., y Bates, S. (2024). *Methods in behavioral research*. McGraw-Hill.

Diario La Prensa. (2020, marzo 8). https://www.prensa.com/impresa/economia/poca-disposicion-al-reciclaje-de-basura-electronica/

Domahidi, Á., y Baranyai, D. (2023). *Waste management practices at Corvinus University of Budapest*. Journal of Sustainability Perspectives. https://doi.org/10.14710/jsp.2023.20481

Gaceta Oficial Digital. (2023). 29774-B. https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/29774_B/GacetaNo_29774b_20230504.pdf

Hernández-Sampieri, R., y Mendoza Torres, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education. https://doi.org/10.22201/fesc.20072236e.2019.10.18.6

Islam, M. D., Días, P., Huda, N. (2020). *Young consumers' e-waste awareness, consumption, disposal, and recycling behavior: A case study of university students in Sydney, Australia*. Journal of Cleaner Production. https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2020.124490

Leal, F., Paes, C., Bernardo, M., y Lima, R. (2017). *Management of waste electrical and electronic equipment in Brazilian public education institutions: Implementation through action research on a university campus*. Systemic Practice and Action Research, 30, 377–393. https://doi.org/10.1007/S11213-016-9399-Y

Leedy, P., y Ormrod, J. (2021). *Practical research: Planning and design*. Pearson.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). 2020.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [UNEP]. (2024). https://www.unep.org/

Rodríguez C., O. E., Dutari D., R. E., Fernández G., L., Rodríguez F., D. A., y Díaz R., K. J. (2021). *Identificación de criterios académicos y técnicos para la selección de simuladores como recursos didácticos aplicados a la enseñanza de asignaturas prácticas en la licenciatura en informática para la gestión educativa y empresarial*. Visión Antataura, 5(2), 50–66. https://revistas.up.ac.pa/index.php/antataura/article/view/2522

Rodríguez Vásquez, V. (1972). *La conferencia sobre el medio ambiente*. Revista de Administración Pública, 381–404. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2111677.pdf

Schwalb, M., Prialé, M., y Vallaeys, F. (2019). *Guía de responsabilidad social universitaria (RSU). Universidad del Pacífico*. https://www.researchgate.net/profile/Maria-Priale/publication/336545225_Guia_de_responsabilidad_social_universitaria/links/5df8182c92851c836482ff78/Guia-de-responsabilidad-social-universitaria.pdf

Thomas, C. (2021). *Research methodology and scientific writing*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-64865-7

Triola, M. F. (2018). Estadística. Pearson.

United Nations Institute for Training and Research. (2024, marzo 20). *Global E-waste Monitor 2024*. https://api.globalewaste.org/publications/file/297/Global-E-waste-Monitor-2024.pdf

Universidad de las Naciones Unidas. (2024). *Global E-waste Monitor*. UNITAR. https://globalewaste.org/

Universidad de Panamá. (2022). *Plan de Desarrollo Institucional-PDI. 2022–2026*. https://www.up.ac.pa/sites/default/files/2022-05/PDI%202022-2026%20aprobado%20por%20el%20CGU%20N%C2%B01-22%20del%2020-abril-22.pdf