

Una propuesta para el control de desechos electrónicos informáticos a partir de la inclusión de criterios de evaluación de CONAIC

A proposal for the control of E-waste based on the inclusion of CONAIC evaluation criteria.

¹Aguilar Navarrete, P., ²Camacho González, M.F.Y., ³ Benítez Cortés, R.P., ⁴Torres Covarrubias, V.J., ⁵Marceleño Flores, S.M.L.

¹Coordinación de Licenciatura en Sistemas Computacionales, Universidad Autónoma de Nayarit
Ciudad de la Cultura, s/n 63000, Tepic, Nayarit

²Coordinadora del Área Económico Administrativo, Universidad Autónoma de Nayarit
Ciudad de la Cultura, s/n 63000, Tepic, Nayarit

³Docente-Investigador, Universidad Autónoma de Nayarit
Ciudad de la Cultura, s/n 63000, Tepic, Nayarit

⁴Director de la Unidad Académica de Economía, Universidad Autónoma de Nayarit
Ciudad de la Cultura, s/n 63000, Tepic, Nayarit

⁵Investigación y posgrado, Universidad Autónoma de Nayarit
Ciudad de la Cultura, s/n 63000, Tepic, Nayarit

¹paguilar@uan.edu.mx, ²yolanda.camacho@uan.edu.mx, ³paul.benitez@uan.edu.mx, ⁴javier@uan.edu.mx, ⁵smlmarcel@hotmail.com

Fecha de recepción: 23 de julio de 2021

Fecha de aceptación: 9 de septiembre de 2021

Resumen. Los desechos electrónicos informáticos impactan de manera negativa, ya que sus componentes producen daños tanto en el medio ambiente como en las personas. Las Instituciones de Educación Superior deben proponer y establecer programas que abonen al buen manejo de este tipo de residuos dentro de la misma institución al mismo tiempo que forman de manera integral a los estudiantes que se encuentran en sus programas educativos. Es por lo que dentro de este documento se propone la inclusión de criterios de evaluación dentro del formato de autoevaluación del CONAIC que motiven a las universidades públicas y privadas a la realización de programas que abonen al buen uso de los desechos electrónicos informáticos como parte de su responsabilidad social universitaria.

Palabras Clave: Desarrollo sustentable, desechos electrónicos informáticos, E-waste, criterios de evaluación.

Summary. E-waste has a negative impact, since its components cause damage to both the environment and people. Higher Education Institutions should propose and establish programs that contribute to the good management of this type of waste within the institution itself, at the same time that they train students in their educational programs in an integral manner. This document proposes the inclusion of evaluation criteria within the CONAIC self-evaluation format to motivate public and private universities to carry out programs that contribute to the proper use of E-waste as part of their university social responsibility.

Keywords: Sustainable development, electronic computer waste, E-waste, evaluation criteria.

1 Introducción

El Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación, A.C. (CONAIC), es en México una asociación acreditadora perteneciente al Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, A.C. (COPAES) el cual es reconocido por la Secretaría de Educación Pública (SEP). CONAIC tiene como objetivo principal evaluar con fines de acreditación a los programas educativos de nivel superior que se relacionan con el área de computación, informática y tecnologías de la información y telecomunicaciones [1].

La acreditación de un programa educativo de nivel superior según COPAES es: *“El reconocimiento público que otorga un organismo acreditador ajeno a la institución de educación superior (IES) y reconocido formalmente por el COPAES, en el sentido de que el programa cumple con criterios, indicadores y estándares de calidad establecidos previamente por el organismo acreditador, relativos a su estructura, funcionamiento, insumos, procesos y resultados; tomando además en consideración que tenga una pertinencia social, es decir que sus alumnos se constituyan en factores de innovación en el desarrollo del país, ante el constante cambio mundial”* [1].

Para lograrlo, la IES sigue un proceso de cinco pasos: solicitud, autoevaluación, evaluación externa, dictamen y seguimiento de mejora continua. Dentro del proceso de autoevaluación, CONAIC envía a la IES un instrumento de evaluación con el fin de que pueda adjuntar las evidencias que son requeridas dentro de diferentes categorías, las cuales agrupan elementos con características comunes para ser evaluadas por el organismo acreditador. Estas categorías integran criterios, indicadores y estándares. Existen a la fecha diez categorías dentro del instrumento de evaluación del CONAIC: (1) Personal Académico, (2) Estudiantes (3) Plan de Estudios, (4) Evaluación del Aprendizaje, (5) Formación Integral, (6) Servicios de Apoyo para el Aprendizaje, (7) Vinculación – Extensión, (8) Investigación, (9) Infraestructura y Equipamiento y, (10) Gestión Administrativa y Financiamiento [1].

Las categorías se desglosan en criterios que permiten analizar los niveles de calidad de distinto grado de concreción, de aquí se derivan los indicadores y estándares. Los criterios describen una actividad que se realice de manera cotidiana dentro del programa que se está evaluando, esto con el fin de poder analizar los procesos cognitivos desde su planeación y hasta el impacto que puede producir en los resultados. Estos criterios se dividen en dos [1]:

1. Específicos. Describen los elementos que conforman una categoría de análisis, son definidos a priori y son la base con que se emitirán los juicios de valor.
2. Transversales. Son los puntos de vista desde los que se hará la evaluación, ya sea de pertinencia, suficiencia, idoneidad, eficacia, eficiencia y equidad.

Tomando en cuenta la organización de los criterios de este instrumento de autoevaluación, se propone la incorporación de un criterio específico en la categoría de Formación Integral y dos indicadores en el criterio de Infraestructura que pertenece a la categoría de Infraestructura y Equipamiento. La categoría y los indicadores que se proponen tiene relación con el manejo de los desechos electrónicos informáticos que se generan dentro de los diversos programas educativos de las IES y pretende contribuir en la formación del estudiante como parte de sus valores individuales, así como también abonar en la responsabilidad social de la IES dentro del tema del desarrollo sustentable.

1.1 Desechos electrónicos informáticos

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) sin duda cambiaron la forma de vivir de los seres humanos. Para algunos de forma benéfica, ya que han ayudado a facilitar la realización de algunas actividades laborales, de hogar y hasta personales; para otros, han provocado incrementar el trabajo de oficina o escolar y, tal vez, hasta han logrado elevar su nivel de estrés. Sin embargo, este impacto no ha sido solamente para las personas, si no también para el medio ambiente.

Se entiende por Impacto Ambiental a la alteración positiva o negativa que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente e incluso sobre la propia salud humana, definiendo a esta alteración como un conjunto de cambios que genera un proyecto o un proceso, y sus productos asociados sobre éste [2]. Existen diferentes tipos de impactos ambientales definidos en México por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) [3] clasificándolos de acuerdo con su origen, en los provocados por:

1. El aprovechamiento de recursos naturales ya sean renovables, tales como el aprovechamiento forestal o la pesca; o no renovables, como la extracción del petróleo o del carbón.
2. Contaminación, que abarca todos los proyectos que producen algún residuo (peligroso o no), los que emiten gases a la atmósfera o los que vierten líquidos al ambiente.
3. Ocupación del territorio, son proyectos que al ocupar un territorio modifican las condiciones naturales por acciones tales como desmonte, compactación del suelo y otras.

El impacto ambiental de las TIC entra en la clasificación de contaminación, ya que se produce una vez que los dispositivos han dejado de ser utilizados y se convierten en parte de la contaminación tecnológica, definiéndolo como residuo o desecho electrónico. Un desecho electrónico según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), es todo dispositivo alimentado por energía eléctrica cuya vida útil haya culminado [4].

Este tipo de residuos son conocidos por diferentes nombres y nomenclaturas. En el idioma español se les conoce como basura electrónica, desechos electrónicos, y Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). En el idioma inglés son conocidos por las siglas E-waste, que significa desechos electrónicos. A causa de la variedad de este tipo de desechos, se han establecido seis categorías [5]:

1. Equipos de cambio de temperatura, tales como equipos de refrigeración, congeladores y aires acondicionados.
2. Pantallas o monitores, incluye televisiones, monitores, laptops y tabletas.
3. Lámparas fluorescentes de alta intensidad y de LED.

4. Equipos grandes como lavadoras y secadoras de ropa, estufas, impresoras grandes y fotocopiadoras.
5. Equipos pequeños como aspiradoras, hornos de microondas, ventiladores, tostadoras, calculadoras, radios, cámaras de video, juguetes eléctricos y electrónicos, así como artículos pequeños para el área de medicina.
6. Equipos pequeños de tecnologías de información y telecomunicaciones, tales como teléfonos celulares, sistemas de radionavegación (GPS), ruteadores (routers), computadoras personales, impresoras y teléfonos.

Tomando en cuenta esta clasificación, este documento se enfoca en las categorías dos y seis, que refieren a pantallas, monitores y tabletas; además de equipos pequeños de tecnologías de información y telecomunicaciones, a las cuales, de aquí en adelante, unificaremos y referiremos como *categoría de Desechos Electrónicos Informáticos (DEI)*.

1.2 Impacto de los Desechos Electrónicos Informáticos (DEI)

Los desechos electrónicos cada vez son más preocupantes por la cantidad que se produce a nivel mundial, ya que se estima que el crecimiento de este tipo de basura seguirá en aumento debido al rápido desarrollo tecnológico y al abaratamiento de los aparatos eléctricos y electrónicos, generando entre 20 y 50 millones de toneladas de desechos electrónicos por año en el mundo, proyectándose con un crecimiento de 3% a 5% cada año [6]. Para el año 2021 se pronosticaba una producción de 52 millones de toneladas de desechos electrónicos, tomando en cuenta que para el 2020 los dispositivos que se conectaban a internet estaban entre los 25 y 50 mil millones, por lo que en algún momento, todos estos dispositivos serían desechados, estimando que para el 2040, las emisiones de carbón para la producción de aparatos eléctricos y electrónicos equivaldrían al 14% del total de las emisiones, y que para el 2050, el volumen de desechos electrónicos, podría llegar a 120 millones de toneladas por año [7].

En el caso de Latinoamérica, debido a su número de población, México y Brasil son considerados como los mayores productores de este tipo de desechos, ya que producen anualmente 1,412 y 958 kilotoneladas respectivamente [8]. En México, SEMARNAT mencionó que no se realiza un buen manejo de este tipo de residuos, ya que se calcula que el 75% de estos se encuentran almacenados en bodegas, oficinas o en las casas de los usuarios; debido a que no saben cómo disponer de ellos. Además, México recolecta aproximadamente el 36% de los desechos electrónicos generados en América Latina [5]. En el 2009, se desecharon 1,210,000 computadoras, esto debido al incremento del mercado local para la venta de este tipo de productos y a la reducción de la vida útil de los aparatos, pasando de 6 años en 1997 a 2 años en 2005 [9].

La mayoría de las veces los residuos electrónicos son desechados en rellenos sanitarios y, al tener contacto con el suelo, migran a otras zonas alrededor y afectan aguas subterráneas, llegando así a fuentes de agua y a los alimentos, exponiendo a compuestos tóxicos a las personas que puedan llegar a consumirlas (ver Figura 1). Un ejemplo de estos compuestos tóxicos es el mercurio, el cual se encuentra en las lámparas fluorescentes para televisores LCD y que puede llegar a causar daños cerebrales en las personas, así como anemia, daño renal y neurotoxicidad crónica; otro material es el cobre, el cual se encuentra en su mayoría en los circuitos tanto de teléfonos celulares, computadoras, televisores, calculadoras e impresoras, y que puede causar daños hepáticos al hígado, enfermedades que sin un cuidado adecuado y seguimiento preciso, pueden llevar a la muerte de las personas [10].

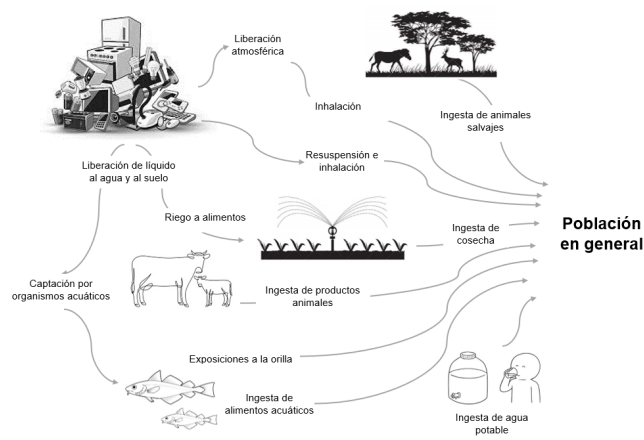


Figura 1. Ruta de exposición y destino de las sustancias tóxicas por e-waste en el medio ambiente. Realizado con base en el diagrama de Frazzoli, Orisakwe, Dragone, & Mantovani, 2010.

A partir de una convocatoria realizada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) a científicos expertos para que realizaran una investigación sobre las consecuencias a las que se exponen los niños y poblaciones vulnerables al tener contacto con las sustancias tóxicas que generan los DEI, se obtuvieron los siguientes puntos que fueron parte de la Declaración de Ginebra sobre la basura electrónica y la salud infantil, y que menciona lo siguiente [11]:

1. El aumento de la producción de DEI al igual que la población expuesta a los mismos.
2. Aumento en la evidencia sobre los efectos adversos para la salud por la exposición a DEI, como función tiroidea alterada, función pulmonar reducida, crecimiento infantil reducido, problemas de salud mental, desarrollo cognitivo y resultados negativos de nacimiento.
3. Evidencia de los efectos a corto y largo plazo por la exposición a sustancia que contienen los DEI, así como las consecuencias por la mezcla de sus compuestos; esto incluye efectos cancerígenos, trastornos endocrinológicos, resultados negativos de nacimiento, desarrollo reproductivo anormal y deterioro intelectual.
4. Efectos a los individuos que no están expuestos directamente a los DEI, pero pueden estar expuesto a las sustancias peligrosas por el transporte ambiental; por ejemplo, por la transferencia a hogares mediante la ropa de trabajo, la bio-acumulación y la persistencia de los compuestos tóxicos al medio ambiente.
5. El riesgo al desarrollo de enfermedades en personas vulnerables tales como mujeres embarazadas, embriones y fetos en desarrollo, y niños; esto debido a su mayor sensibilidad.
6. La falta de normas aceptables que protejan la salud de las personas que trabajan con este tipo de desechos.

Esto demostró los riesgos que pueden provocar los DEI a causa de un mal tratamiento, y sobre todo, muestra que no solo es perjudicial para las personas que trabajan este tipo de desechos, sino también para las personas que están lejos de los mismos, y aunque cada vez las empresas fabricantes de aparatos eléctricos y electrónicos tratan de reducir los materiales tóxicos que se utilizan para su creación, es evidente que la mayoría de los aparatos que ya existen serán desechados y causarán más de los problemas antes mencionados.

1.3 Alternativas para reducir el impacto de los desechos electrónicos informáticos

El problema del uso de los dispositivos eléctricos y electrónicos en los últimos veinte años ha tenido un gran impacto, de tal forma que se han realizado proyectos para encontrar soluciones técnicas, económicas, políticas, sociales y de medio ambiente a nivel mundial. Lo anterior ha ocasionado la creación de alternativas de control de contaminación ambiental producida por los DEI, tales como el reciclaje y la reutilización.

El reciclaje es un proceso complejo porque se deben separar o extraer materiales del flujo de desechos y acondicionarlos para su comercialización de modo que puedan ser usados como materias primas en sustitución de materiales vírgenes [12]. En la actualidad existen metodologías para el reciclaje, tales como las de Kang y Schoenung y la de Oliveros, las cuales establecen los procesos para separar los metales preciosos y otros componentes. Los aparatos electrónicos informáticos tienen diversos componentes valiosos, tales como el cobre, oro y mercurio; por lo que los DEI son una fuente de este tipo de materiales que se pueden extraer para obtener beneficios económicos al venderlos a empresas que los utilicen o puedan reutilizarlos.

La Organización de las Naciones Unidas, a través de su Programa de Medio Ambiente; la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos; algunas Universidades del mundo; y empresas como Dell, Microsoft, HP y Philips, crearon la iniciativa “Solucionar el problema de la e-basura”, el cual pretende, entre otras cosas, recuperar componentes valiosos de este tipo de desechos estableciendo un proceso de reciclaje homogéneo a nivel mundial [13].

La reutilización es otra alternativa para los DEI, la cual consiste en que a partir de un aparato electrónico informático que deja de funcionar y se pretende desechar, es utilizado para otra finalidad. Por ejemplo, los monitores grandes de computadoras de escritorio se pueden utilizar para hacer lámparas, con los teclados se pueden hacer marcos o tazas, y con las carcasas de servidores se pueden hacer muebles de diversos tipos (véase Figura 2), de manera que pueden ser utilizados por las organizaciones reduciendo los gastos internos de oficina.

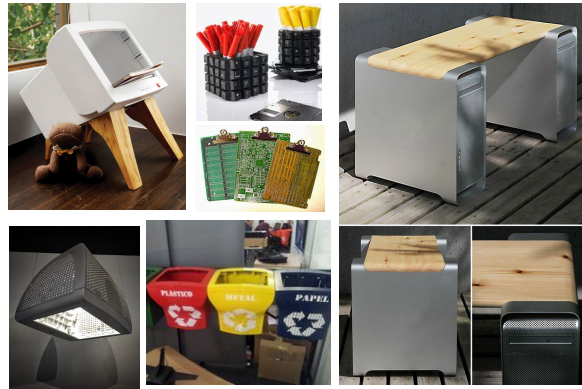


Figura 2. Reutilización de DEI en productos de oficina. Creación propia a partir de diferentes imágenes en línea.

Existen cada vez más alternativas de mercados que se han creado para la reutilización de este tipo de desechos, uno de ellos es la joyería (véase Figura 3), que a partir de la utilización del plástico que se obtiene de los DEI, así como resistencias o tarjetas de video, se han desarrollado accesorios que cada vez son más solicitados por los usuarios que demandan productos de joyería que les resulten creativos y originales.



Figura 3. Reutilización de DEI en joyería y artículos para el hogar. Creación propia a partir de diferentes imágenes en línea.

La gravedad de la contaminación ambiental ha ocasionado que el reciclaje y la reutilización de desechos haya aumentado en diversas partes del mundo. Esto gracias al trabajo realizado por diferentes organizaciones públicas, privadas y sin fines de lucro. Un ejemplo es la organización Greenpeace, una organización ecologista internacional independiente que realiza acciones para lograr la atención pública hacia los problemas globales del medio ambiente, e impulsa las soluciones necesarias para tener un futuro verde y en paz [14]. Greenpeace logró que las empresas que producen aparatos eléctricos y electrónicos redujeran la cantidad de sustancias tóxicas para la fabricación de los aparatos. Sobre este importante aspecto, Greenpeace ha presentado en su página web una guía electrónica verde que enlista las compañías que han reducido la utilización de las sustancias tóxicas para el medio ambiente y los usuarios (personas). Además, Greenpeace evalúa que los fabricantes sigan un proceso de reciclaje correcto y transparente para el manejo de sus desechos electrónicos.

Con respecto a México, se han implementado algunas leyes y programas con la finalidad de iniciar las gestiones del buen manejo de los DEI. Entre estos, se encuentran los programas de reciclaje, que son organizados por diferentes instituciones públicas de los municipios de los diferentes estados de la república; sin embargo, cada uno se organiza de diferente manera, y sin que sean establecidos estándares que faciliten la gestión de los DEI. De los reciclajes a nivel nacional más conocidos, son los organizados por la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA) del Gobierno de la Ciudad de México, quien, a partir del apoyo de instituciones educativas, realiza este programa que tiene como objetivo que se promueva entre la ciudadanía el correcto manejo, separación y reciclaje de residuos electrónicos y eléctricos. Además, este tipo de programas ofrecen una alternativa para que

los usuarios no tiren a la basura este tipo de aparatos que deben ser de manejo especial, fomentando así una cultura de reciclaje [4].

Ahora bien, es importante señalar que el reciclaje de los DEI no ha podido alcanzar el éxito debido a la falta de un proceso para su recolección y tratamiento. Esto debido a que se requieren instalaciones públicas para trasladar los DEI, así como también campañas informativas para que las personas hagan conciencia del perjuicio que causan este tipo de desechos. Lo anterior sugiere la creación de políticas públicas que abonen a beneficio de la buena y correcta recolección de los DEI, así como establecer procesos de recuperación y re-venta de dispositivos recuperados y reciclados [10].

Así pues, las IES, no deben dejar de lado las opciones mencionadas como reciclaje y reutilización para beneficio de la sociedad, puesto que ayuda a contribuir en el desarrollo sustentable como parte de su responsabilidad social universitaria. En este sentido, se presenta una propuesta ante CONAIC con la finalidad de que apoye al fomento de este tipo de iniciativas dentro de las instituciones educativas públicas y privadas que evalúa, ya que este organismo tiene dentro de sus objetivos el fomentar el desarrollo de ideas, iniciativas, estudios o proyectos de los asociados y aplicar lo que considere benéfico para los fines de la asociación; además de promocionar y realizar programas culturales, educativos y similares que redunden en beneficio de los asociados; para lo cual celebrará todos los actos, hechos jurídicos, contratos o convenios, así como iniciar las acciones que sean necesarias y/o convenientes para la adecuada satisfacción de los objetos sociales [15].

2 Propuesta

Considerando los impactos de los DEI tanto en el medio ambiente como en la salud y, sobre todo, conociendo las alternativas de uso que se pueden aplicar a este tipo de desechos, es de interés proponer al CONAIC incluir dentro del formato de autoevaluación para las IES, criterios e indicadores que consideren el establecimiento de programas o proyectos dentro de las instituciones que abonen a la reducción y control de DEI; así como también la implementación de propuestas que abonen a la formación del estudiante en relación a temas de desarrollo sustentable, ya que CONAIC evalúa universidades con programas educativos que se relacionan con el área de computación, informática, y tecnologías de la información y telecomunicaciones; los cuales tanto en la formación del estudiante como en los procesos académicos y administrativos que se realizan, generan una cantidad de DEI a los que se les debe de dar un seguimiento.

2.1 Categoría 5. Formación integral

La categoría de Formación Integral “*Se entiende como todos los programas y procesos que permiten al alumno tener una formación que le permita incorporarse de forma adecuada a la sociedad como un individuo activo y propositivo*” [1]. Esta categoría se divide en siete criterios:

1. Desarrollo de emprendedores
2. Actividades culturales
3. Actividades físicas y deportivas
4. Orientación profesional
5. Orientación psicológica
6. Servicios médicos
7. Enlace escuela-familia

De estos criterios, ninguno menciona programas de responsabilidad social universitaria en relación con la creación de proyectos o propuestas que abonen a la formación del estudiante en temas relacionados con el desarrollo sustentable.

En esta categoría se deben incluir programas que promuevan conocimiento a los alumnos de los programas de informática, sistemas computacionales y telecomunicaciones; acerca del proceso que se debe de seguir con los residuos de materiales que ellos generan al momento de la creación de prototipos y piezas electrónicas; así como también de los desechos que surgen por la instalación de canaletas de redes, antenas, routers, etc. Se le debe formar de manera integral al estudiante en cuanto a la manera de cómo debe desechar todo el residuo eléctrico y electrónico que se genera indicándole la manera correcta de hacerlo y el lugar adecuado para hacerlo.

Con esto, se propone incluir un octavo criterio dentro de esta categoría: Responsabilidad Social. Este criterio valora si se propicia una cultura de responsabilidad social a los estudiantes mediante un programa de desarrollo sustentable con relación al manejo de desechos electrónicos informáticos que se pueden generar dentro de las diversas materias que se ofrecen como parte de su formación académica, profesional e integral. Para esto se requiere conocer:

- Si existen programas de responsabilidad social universitaria donde participen los estudiantes.
- Numero de estudiantes que participan dentro de estos programas.
- Si existen proyectos de responsabilidad social universitaria con relación al uso y manejo adecuado de desechos electrónicos informáticos.
- Número de estudiantes que participan en los proyectos registrados de esta índole.
- Si existen ejes transversales dentro de las materias de los programas educativos que abonen a la formación integral del estudiante para el buen uso y manejo de los desechos electrónicos informáticos que se pueden llegar a generar.

2.2 Categoría 9. Infraestructura y equipamiento

En esta categoría CONAIC considera a la infraestructura y el equipamiento “... como un elemento fundamental para que las actividades del programa se lleven a cabo de manera eficiente y sea posible cumplir los objetivos del programa, contribuyendo con ello a garantizar la calidad del mismo” [1]. Se divide en dos criterios: infraestructura y equipamiento. En cuanto a la infraestructura evalúa que cuenten con la cantidad suficiente de aulas, laboratorios y talleres de acuerdo con la matrícula de la IES, así como que existan espacios suficientes para la realización del trabajo del docente. Cuestiona sobre la existencia de programas de mantenimiento, así como de programas de seguridad e higiene y protección civil; pero no se evalúa si existen programas de seguimiento de los DEI que se generan al ya no ser utilizados dentro de las instalaciones de la institución o por parte del docente o estudiante.

En equipamiento, evalúa que los equipos de cómputo sean los adecuados para la formación del estudiante, que cuente con servicio de impresión y equipo audiovisual suficiente para el desarrollo de actividades tanto docentes como académicas, sin cuestionar en algún momento que se hace con todos los equipos al momento de ser desechados.

Por lo anterior, se propone generar dentro del criterio de Infraestructura dos nuevos indicadores que evalúen:

- Si el programa educativo cuenta con un programa de control de los desechos electrónicos informáticos que se generan.
- Si el programa educativo utiliza alternativas de uso para los desechos electrónicos informáticos que se generan.

Al evaluar con estos indicadores a los programas educativos, se podrá conocer y establecer si aplican programas y proyectos que abonen al desarrollo sustentable de la sociedad a la que pertenecen formando estudiantes de calidad que puedan satisfacer las necesidades de todos los sectores del país.

3 Conclusiones y trabajos futuros

Es importante para las IES y para el CONAIC generar estudiantes con una responsabilidad social en el área donde se desempeñen. Desde el inicio de su formación se deben establecer los valores éticos y morales que lo forjarán a la par de su formación académica profesional. Dentro de estos valores, el preocuparse por el medio ambiente como parte del desarrollo sustentable del país donde habitan, es de vital importancia.

Así mismo, los estudiantes de los programas académicos de informática, sistemas computacionales y telecomunicaciones que estudian en las IES que son evaluadas por el CONAIC, deben conocer desde su formación la cantidad de basura electrónica que pueden generar al hacer un mal uso de las herramientas y materiales para la creación, soporte y mantenimiento de los equipos de TIC que utilizan en su día a día. Deben saber como controlar el aumento excesivo de este tipo de desechos electrónicos y garantizar a la sociedad el buen control de estos al momento de realizar un trabajo de manera profesional.

Además, las IES deben de poner el ejemplo a sus estudiantes implementando programas que forjen estos valores, aplicando proyectos que ayuden a controlar el buen uso y manejo de los DEI que se generan dentro del programa educativo y de la misma institución, todo esto con el apoyo tanto de docentes, administrativos y los mismos estudiantes.

Finalmente, como parte de trabajos a futuro, se pretende proponer proyectos y programas que abonen al buen uso de los DEI dentro de las instituciones a evaluar, con la finalidad de que puedan ser valorados por el CONAIC como una estrategia de excelencia y calidad de las IES que les ayude a lograr la acreditación incluyendo el buen uso y manejo de los DEI como parte de la responsabilidad social.

Referencias

1. Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación, A.C. (CONAIC): Marco de referencia para la Acreditación de programas académicos de informática y computación. Educación Superior. Énfasis Internacional y Resultados. *Conaic*. <https://www.conaic.net/publicaciones/marco%20de%20referencia%20CONAIC%20ES%20y%20TSU%202018.pdf> Accedido el 20 de julio de 2021.
2. Cruz Mínguez, V., Gallego Martín, E., González de Paula, L.: Sistema de evaluación de impacto ambiental. *Universidad Complutense de Madrid*. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/9445/1/MemoriaEIA09.pdf>. Accedido el 20 de julio de 2021.
3. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT): Definición, tipos y clasificaciones de impacto ambiental. *SEMARNAT*. <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/impacto-ambiental-y-tipos-de-impacto-ambiental>. Accedido el 20 de julio de 2021.
4. Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA): Publica Sedema Norma Ambiental sobre residuos eléctricos y electrónicos. *SEDEMA*. <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/publica-sedema-norma-ambiental-sobre-residuos-electricos-y-electronicos>. Accedido el 20 de julio de 2021.
5. Balde, C. P., Forti, V., Gray, V., Kuehr, R., & Stegmann, P.: The global e-waste monitor 2017. *United Nations University*. <https://doi.org/10.1016/j.proci.2014.05.148>. Accedido el 16 de agosto de 2019.
6. Agamuthu, P., Kasapo, P., & Mohd Nordin, N. A.: E-waste flow among selected institutions of higher learning using material flow analysis model. *Resources, Conservation and Recycling*, <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.09.018>. Accedido el 18 de mayo de 2019.
7. Platform for Accelerating the Circular Economy (PACE): A New Circular Vision for Electronics. Time for a Global Reboot. *Weforum*. http://www3.weforum.org/docs/WEF_A_New_Circular_Vision_for_Electronics.pdf. Accedido 18 de mayo de 2019.
8. Palma Alemán, L., Reyes Escalante, A., Vázquez Gálvez, F., Lira Martínez, M., & González Demoss, M.: Los residuos electrónicos un problema mundial del siglo XXI. *CULCYT*. <https://revistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/1492>. Accedido el 18 de mayo de 2019.
9. García, A. G., Román-Moguel, G., Meraz-Cabrera, L., & Acevedo, J.: Policy options for the management of end of life computers in Mexico. *Clean Technologies and Environmental Policy*, <https://doi.org/10.1007/s10098-011-0430-9>. Accedido el 18 de mayo de 2019.
10. Acosta, E. N.: Residuos Electrónicos. *Foros Consultivos*. <http://foroconsultivo.org.mx/INCYTU/index.php/notas/69-8-residuos-electronicos-n>. Accedido el 18 de mayo de 2019.
11. Magalini, F., Kuehr, R., & Baldé, C. P. eWaste en América Latina: Análisis estadístico y recomendaciones de política pública. *United Nations University*, pp. 1–38 (2015).
12. González, A. C.: Una aproximación monetaria. *Costos y Beneficios Ambientales Del Reciclaje en México*. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53905802>. Accedido el 18 de mayo de 2019.
13. Hidalgo Aguilera, L.: La basura electrónica y la contaminación ambiental. *Enfoque UTE*. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v1n1.16>. Accedido el 18 de mayo de 2019.
14. Greenpeace: ¿Quiénes somos? *Greenpeace*. <https://es.greenpeace.org/es/quienes-somos/>. Accedido el 18 de mayo de 2019.
15. Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación, A.C. (CONAIC): Estatutos. *Conaic*. <https://www.conaic.net/publicaciones/Estatutos%20de%20CONAIC%202020.pdf>. Accedido el 20 de julio de 2021.