

07 Aplicabilidad del Reúso del Hardware y Software Informático para Implementar Redes de Enseñanza Aprendizaje Digital

Marco Vinicio Espinoza Ulloa

Marco.espinozau@ug.edu.ec

Universidad Estatal de Guayaquil

Jaime Gabriel Espinosa Izquierdo

jaime.espinozai@ug.edu.ec

Universidad Estatal de Guayaquil

Omar Efrén Otero Agreda

omar.oteroa@ug.edu.ec

Universidad Estatal de Guayaquil

Resumen

La ciudadanía y las empresas realizan continuamente inversión tecnológica cada año atendiendo las necesidades de sus empleados y clientes para mejorar su atención y calidad. Estas computadoras son aprovechadas de la mejor manera mientras van cumpliendo su tiempo útil. El progreso tecnológico ha contribuido a aumentar la diversidad y complejidad de los desechos que contaminan el medio ambiente. Al aplicar este proyecto serán recuperados los equipos dados de baja en las empresas y la ciudadanía evitando convertirlos directamente en chatarra informática. El objetivo principal de la investigación es reducir el volumen de los desechos informáticos evitando la contaminación del medio ambiente para implementar Redes de Enseñanza y Aprendizaje Digital (READ) en Escuelas Fiscales de Guayaquil. Las READ no es otra cosa que llevar las computadoras al aula para que los docentes las utilicen como herramienta esencial en cada una de sus asignaturas y afianzar el conocimiento adquirido de manera teórica a través de la práctica. Los niños y niñas estarán mejor preparados para asumir retos que se presenten en la etapa secundaria y poder ser competitivos en su entorno. Las READ son itinerantes y contienen una completa colección de Software Interactivos de las distintas asignaturas. Todo este material ha sido elaborado por los estudiantes de las Carreras de Informática Educativa y Sistemas Multimedia. La parte técnica operativa del mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos informáticos y el asesoramiento estarán a cargo de los estudiantes de la Universidad de Guayaquil con supervisión técnica de los docentes investigadores.

Palabras clave: Reúso y Reciclaje, Redes de Enseñanza, Aprendizaje Digital.

Introducción

La ciudadanía y las empresas realizan continuamente inversión tecnológica cada año atendiendo las necesidades de sus empleados y clientes para mejorar su atención y calidad. Estas computadoras son aprovechadas de la mejor manera mientras van cumpliendo su tiempo útil. Al aplicar este proyecto serán recuperados los equipos dados de baja en las empresas y la ciudadanía evitando convertirlos directamente en chatarra informática.

El progreso tecnológico ha contribuido a aumentar la diversidad y complejidad de los desechos que contaminan el medio ambiente. El gran crecimiento en la producción de aparatos eléctricos y electrónicos que, gracias a la innovación tecnológica y la globalización del mercado, acelera su sustitución y por lo tanto su desecho, lo que produce diariamente toneladas de basura electrónica.

El ciclo de vida útil de un PC ha quedado reducido a tan sólo tres años, según la consultora internacional Data Corporation (IDC). La rebajada de precios que en los últimos tiempos se está produciendo con las computadoras ha provocado que la sustitución de una máquina por otra se produzca cada vez más rápidamente. Esto

ha conducido a la IDC a realizar un estudio sobre la vida útil del computador, y concluyen que el valor de un PC es inexistente a los tres años de su compra.

El desarrollo del Proyecto: Aplicabilidad del Reúso del Hardware y Software Informático para Implementar Redes de Enseñanza Aprendizaje Digital (READ), es una singular y creativa propuesta compuesta de siete etapas descritas a continuación:

1) Recolección de Equipos Informáticos (Difusión del reciclaje y normas ISO).- Para conocimiento de la ciudadanía y las empresas, se ha implementado una campaña de información referente al Reciclaje de Computadoras. Con esta campaña de información damos a conocer la forma más conveniente de contactarse con la universidad, usando el correo electrónico, teléfono celular o convencional y la dirección. De esta manera podemos realizar una atención personalizada al domicilio con los vehículos que prestan servicio en la Universidad, dando las facilidades a los ciudadanos para la donación de los equipos. Continuaremos realizando visitas formales a empresas públicas y privadas para informar detalladamente acerca del proyecto y comprometerlos a colaborar por el bien comunitario.

Entregamos informes y videos a las empresas solicitando computadoras dadas de baja, de esta manera encaminar nuestros objetivos en la conservación del medio ambiente y donación de computadoras a Escuelas. La Universidad como promotor del proyecto, realizará continuamente inversión tecnológica cada año atendiendo las necesidades de los estudiantes para su correcta formación científica y académica. Estas computadoras son aprovechadas de la mejor manera mientras van cumpliendo su tiempo de vida útil; cada nueva adquisición provoca que ciertos grupos de computadoras sean reusados por los estudiantes para practicar en el laboratorio, en los variados seminarios de ensamblaje y en la configuración de redes. Con esta apreciación la Universidad colaborará con 30 computadoras anualmente, para transferirlos al laboratorio de mantenimiento para mejorarlos y readecuarlos.

2) Reparación de Equipos Informáticos (Material didáctico y Técnicas de aprendizaje de ensamblaje).- Luego de recolectar y ubicar los equipos en bodega, se inicia el proceso de revisión, clasificación y reparación de las computadoras por parte de los estudiantes que formen parte del proyecto con la guía de los Tutores, adquiriendo de esta manera las destrezas y experiencia que los beneficiará y preparará para aplicarlo en su actividad profesional.

3) Implementación de Redes de Enseñanza y Aprendizaje Digital (Manuales del control de READ).- En la siguiente etapa, instalamos las computadoras en un área determinada de la Escuela Fiscal seleccionada. Las computadoras reparadas y entregadas a las Escuelas, con el transcurso del tiempo y el continuo uso se irán deteriorando y retornarán a la Universidad para continuar con el ciclo del Proyecto.

4) Mantenimiento de Redes de Enseñanza y Aprendizaje Digital (Asesoramiento técnico de READ).- La Universidad debe realizar el mantenimiento trimestral de las computadoras itinerantes para que tengan un mejor rendimiento y durabilidad. Los encargados de esta labor serán los estudiantes; todos ellos con la ayuda de los

docentes deben cumplir sus horas autónomas con prácticas semanales. El mantenimiento preventivo y reparaciones semestrales, nos permitirá monitorear el deterioro de los equipos en el transcurso del periodo lectivo y lograr un mayor tiempo de reuso.

5) Implementación del Software Educativo Interactivo (Manuales de usuario de Software Interactivo).- Esta actividad inicia con la elaboración de un cronograma de asistencia al READ por parte de los docentes de la escuela y el asesoramiento técnico de los estudiantes de la Universidad. Los participantes beneficiados estarán mejor preparados para asumir retos que se presenten y poder ser competitivos en su entorno.

6) Creación del Infomuseo y Concurso Infoescultura (Folletos de la evolución de la Informática).- Tenemos el desafío de conocer el constante desarrollo de las computadoras y mejorar su tecnología. Para lograr este objetivo, debemos comprender la historia y su evolución, en este empeño se clasifican los equipos que cumplan ciertas características de antigüedad para que sean ubicados en el Infomuseo, y de esta manera poder dar a conocer a la ciudadanía la historia de la computadora desde sus inicios, exhibiendo su evolución. Para fomentar la cultura y preservar el ambiente se convoca al Concurso Infoescultura, esta actividad consiste en usar los equipos defectuosos o deteriorados y transformarlas en esculturas, despertando de esta manera el ingenio y creatividad de los estudiantes.

En estos dos últimos años, se han recolectado varios componentes antiguos de un gran valor histórico. Hemos conseguido diferentes tipos de Memorias RAM, Mainboard, Discos Duros, Discos Flexibles, Impresoras y Celulares. Se han realizado exposiciones del Museo Informático a los estudiantes y personas que asisten a las ferias y festivales que se organiza en la Universidad.

Las esculturas formarán parte del Museo Informático o se exhiben en los patios de la Universidad. Se está considerando entregar esculturas a las instituciones que así lo soliciten y hayan colaborado en los proyectos de reciclaje. Estas esculturas representarán un símbolo del compromiso comunitario en favor a la conservación del Medio Ambiente

7) Exterminio de Chatarra Informática (Manual de Técnicas del desmontaje de Equipos Informáticos).- Se realizará el acopio de la Chatarra informática para poder entregar a empresas recicladoras evitando que lleguen a los botaderos municipales. Se pueden reunir toneladas de chatarra informática para entregar a empresas recicladoras y solicitar a cambio seminarios o herramientas que faciliten continuar con el proyecto.

A partir de las investigaciones citadas se han fijado los siguientes objetivos para llevar a cabo la definición del presente artículo:

Objetivo principal:

Reducir el volumen de los desechos informáticos evitando la contaminación del medio ambiente para implementar Redes de Enseñanza y Aprendizaje Digital (READ) en Escuelas Fiscales de Guayaquil.

Objetivos específicos:

Recolectar Equipos Informáticos desechados por empresas y ciudadanía para repotenciarlos generando Redes de Enseñanza y Aprendizaje Digital (READ) por parte de los estudiantes de la Universidad de Guayaquil.

Implementar la colección de Software Educativo Interactivos desarrollados en los procesos de Titulación para que los docentes las utilicen como herramienta esencial en cada una de sus asignaturas afianzando en los estudiantes el conocimiento teórico - práctico.

Fomentar la cultura y preservación del medio ambiente convocando al Concurso Infoescultura para la implementación del Infomuseo y eliminación de Chatarra Informática.

Se realizó un control estadístico de los equipos a recolectados en la UG y se ha proyectado que vamos a recibir un total de 30 computadoras al mes, el 25% llegan completas y en buen estado, 30% ingresan incompletas y en buen estado, 25% completas en mal estado y 20% incompletas en mal estado. En esta etapa se comprueba su real estado, limpian, modifican o reparan. Los discos duros y memorias RAM son los componentes que mayormente no tienen o llegan deteriorados pudiendo alcanzar la donación aproximada de 80 computadoras por año.

Tabla 1. Estado de las computadoras recibidos en la Universidad

| Estado | % | Mes | Año |
|--------------------------|----|-----|-----|
| Funcionales completas | 25 | 7 | 84 |
| Funcionales incompletas | 30 | 10 | 120 |
| Deterioradas completas | 25 | 7 | 84 |
| Deterioradas incompletas | 20 | 6 | 72 |

Según el proyecto internacional para la Solución al Problema de los Desechos Electrónicos (STEP), en el 2013, el mundo produjo 38,9 millones de toneladas de estos residuos. Y cada habitante fue responsable, en promedio, de 3,5 kg de chatarra tecnológica por día. Las estadísticas del Banco Central indican que el país genera 25.000 toneladas de productos electrónicos cada año, con un crecimiento mayor al 15%. Cada ecuatoriano genera 1,91 kilos de estos desechos.

Las Redes de Enseñanza y Aprendizaje Digital (READ) son itinerantes y contienen una completa colección de Software Interactivos de las distintas

asignaturas elaborado por los estudiantes de las Carreras de Informática Educativa y Sistemas Multimedia, llevaremos las computadoras al aula para que los docentes las utilicen como herramienta esencial para afianzar el conocimiento adquirido.

En las carreras de Informática y Sistemas Multimedia, se estima que en los últimos 5 años se han generado un aproximado de 900 Software Educativos Interactivos que en su mayoría no han sido implementados. Con la ejecución del Proyecto Reciclando Hardware y Software Informático para Implementar Redes de Enseñanza Aprendizaje Digital se evaluará esta colección de ideas planteadas para solucionar diferentes problemas del proceso educativo.

Importancia del problema

En el país no se cumplen normas ni procesos de eliminación de la Tecnología Informática, las personas botan las partes de computadoras en las esquinas de sus domicilios y estas son llevadas a los Botaderos Municipales, incrementando el volumen de desechos sólidos y contaminando el ambiente al estar expuestos al sol, lluvia y diferentes líquidos. Las empresas y ciudadanía en general mantienen embodegadas computadoras en buen estado que por sus características de antigüedad no son utilizadas, pero pueden servir a otras personas en procesos básicos y necesarios para su aprendizaje.

Motivados por el ferviente deseo de adquirir experiencias prácticas aplicable a la actividad profesional, en la Universidad se iniciará una campaña de recolección de equipos de cómputo que los docentes y estudiantes no utilizaban, manteniéndolos embodegados en sus domicilio y lugares de trabajo, se concentraron todos los componentes recolectados en un laboratorio donde permanecían 20 computadoras dadas de baja en la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la educación. El laboratorio fue asignado para que los estudiantes con sus docentes asistan a realizar las prácticas de ensamblaje, mantenimiento preventivo y correctivo, configuración de redes, instalación de software en general y circuitos integrados. Estos talleres prácticos fueron fortaleciéndose con ideas de estudiantes y docentes; fruto de todo este trabajo se logró implementar un Centro de Cómputo para las prácticas de asesorías técnicas.

Con estas demostraciones reales se analizó un cúmulo de ideas organizadas en etapas y enmarcadas en la conservación del Medio Ambiente, llegando a integrar el Proyecto Reciclando Hardware y Software Informático para Implementar Redes de Enseñanza Aprendizaje Digital.

En el Plan Nacional del Buen Vivir 2009 – 2013 se estableció en la política 2.7 la promoción del acceso a la información y a las nuevas tecnologías de la información y comunicación para incorporar a la población a la sociedad de la información y fortalecer el ejercicio de la ciudadanía. El análisis del marco legal queda, entonces, limitado a lo establecido en la Constitución y la Ley de Gestión Ambiental. Esta última establece que la Autoridad Ambiental Nacional la ejerce el Ministerio del Ambiente, instancia rectora, coordinadora y reguladora del sistema nacional descentralizado de Gestión Ambiental; sin perjuicio de las contribuciones que en el

ámbito de sus competencias y acorde a las Leyes que las regulan, ejerzan otras instituciones del Estado.

La Nueva Constitución de la República del Ecuador reconoce en su Artículo 395 lo siguiente:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.
2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales y jurídicas en el territorio nacional.
3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución, y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

Desde el punto de vista institucional, la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente es la entidad encargada de mejorar la calidad de vida de la población, controlando la calidad de agua, clima, aire y suelo, de tal manera que sea sano y productivo. Para ello es necesario trabajar desde la prevención y el control, impidiendo la degradación de los ecosistemas a través del manejo desconcentrado, descentralizado y participativo de la gestión ambiental.

Corresponde a la Unidad de Licenciamiento Ambiental de esta Subsecretaría establecer el procedimiento para la Emisión de licencias Ambientales, entendiendo como tal, la autorización que otorga la autoridad competente a una persona natural o jurídica, para la ejecución de un proyecto, obra o actividad que pueda causar impacto ambiental. En ella se establecen los requisitos, obligaciones y condiciones que el proponente de un proyecto debe cumplir para prevenir, mitigar o remediar los efectos indeseables que el proyecto autorizado pueda causar en el ambiente.

Las Políticas Básicas del Ecuador establecen en su Artículo primero, 17 políticas básicas ambientales para el país, las mismas que deben ser acatadas y tomadas en cuenta por las diversas instituciones públicas en los diferentes planes de desarrollo que emprendan dentro de su jurisdicción, sea esta provincial, cantonal, parroquial o institucional. La política dos, de este cuerpo legal, señala y reconoce que el desarrollo sustentable del país, de la sociedad; sólo se puede alcanzar cuando los tres elementos: social, económico y ambiental sean tratados armónicamente y equilibradamente en todo instante y en cada acción del hombre, de las organizaciones o de las instituciones que tienen el poder de decisión para ejecutar o emprender en cualquier actividad de desarrollo.

La tendencia mundial en el marco legal es hacer responsable a las empresas de hacerse cargo de todo el ciclo de vida de los productos electrónicos, desde el diseño hasta su reciclaje una vez que deja de funcionar.

Metodología

En el desarrollo de la investigación se utiliza esencialmente el método de investigación-acción-participativa, insertado en el paradigma socio-crítico. Se emplean además, métodos teóricos, empíricos y matemáticos-estadísticos, en las siguientes direcciones:

Métodos y técnicas empíricas, como la observación, la encuesta y la entrevista para el diagnóstico del estado actual de los equipos Informáticos y la corroboración de los resultados científicos alcanzados en la ejemplificación de la aplicación de las estrategias propuestas.

Como métodos teóricos:

1. El método histórico-lógico en la caracterización de los antecedentes históricos del proceso de formación profesional investigado, y a lo largo de todo el proceso investigativo.
2. El método de análisis y síntesis para el estudio que se realiza a lo largo de toda la investigación ya que está presente en la lógica de dicho proceso.
3. El método sistémico-estructural-funcional, en el diseño de las estrategias propuestas.

Las técnicas matemáticas-estadísticas para procesar e interpretar los resultados de la aplicación de los métodos y técnicas empíricas.

Con el desarrollo del proyecto se ayudó a las empresas públicas y privadas a cumplir las normas y procesos ambientales evitando sean sancionadas, y colaborando con la disminución del volumen de desechos electrónicos contaminantes. Los estudiantes de la Facultad de Filosofía que realizaron estas actividades, adquirieron destreza en el mantenimiento y reparación de computadoras con creatividad, ingenio, ética y conciencia ecológica, usando los equipos informáticos como herramientas necesaria para aplicar técnicas que mejoren la calidad de enseñanza – aprendizaje. Atendiendo de esta manera el área académica y fortaleciendo el aprendizaje en varias asignaturas.

Para la implementación de las Redes de Enseñanza y Aprendizaje Digital (READ) en las escuelas, se llevaron las computadoras al aula para que los docentes las utilicen como herramienta esencial en cada una de sus asignaturas y afianzar el conocimiento adquirido de manera teórica a través de la práctica. Los niños y niñas estarán mejor preparados para asumir retos que se presenten en la etapa secundaria y poder ser competitivos en su entorno.

Las READ son itinerantes y contienen una completa colección de Software Interactivos de las distintas asignaturas. Todo este material ha sido elaborado por los estudiantes de las Carreras de Informática Educativa y Sistemas Multimedia. La parte técnica operativa del mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos informáticos y el asesoramiento estarán a cargo de los estudiantes de la Universidad de Guayaquil con supervisión técnica de los docentes investigadores.

El interés de la investigación se centra en:

- a) La cantidad de chatarra informática que se obtiene en nuestro medio.
- b) Extender los años de vida útil de los Equipos Informáticos utilizándolos en procesos básicos.
- c) Implementar los Software Educativos planteados en las Tesis de Grado de Filosofía.

El tipo de investigación es aplicada, propositiva y esencialmente cualitativa al utilizarse esencialmente el método de Investigación-Acción-Participativa.

Las variables determinadas son:

Variable independiente: Reciclando Hardware y Software Informático

Reciclar es el proceso mediante el cual productos de desecho son nuevamente utilizados, este proceso también se lo puede realizar a las computadoras, las cuales son elaboradas con materiales contaminantes.

Variable dependiente: Implementación de Redes de Enseñanza Aprendizaje Digital

Para la creación de las Redes de Enseñanza y Aprendizaje Digital llevaremos las computadoras al aula para que los docentes las utilicen como herramienta esencial en cada una de sus asignaturas para afianzar el conocimiento adquirido en la teoría. Estas computadoras contendrán una completa colección de Software Interactivos de las distintas asignaturas elaborado por los estudiantes de las Carreras de Informática Educativa y Sistemas Multimedia.

Resultados

Ayudamos a las empresas públicas y privadas a cumplir las normas y procesos ambientales, evitando sean sancionadas, colaborando con la disminución del volumen de desechos electrónicos contaminantes.

Las escuelas que no tienen posibilidad económica para acceder a la tecnología informática, se beneficiarán con la entrega de computadoras, el mantenimiento preventivo y correctivo de laboratorios. Los niños y niñas estarán mejor preparados para asumir retos que se presenten en la etapa secundaria y poder ser competitivos en su entorno.

Se pueden reunir toneladas de chatarra electrónica para entregar a empresas recicladoras y solicitar a cambio seminarios o herramientas que faciliten continuar con el proyecto. Las empresas recicladoras compran a un promedio de \$3,00 un computador completo convertido en chatarra electrónica que tenga las siguientes características: Monitor, UPS, parlantes, teclado, mouse, impresora, CASE, maimboard, Disco duro, lectora DVD, Disketera, Procesador, RAM y sus cables.

Al aplicar este proyecto serán recuperadas el 12% de estos equipos dados de baja en las empresas y la ciudadanía evitando convertirlos directamente en chatarra electrónica

El proyecto se lo puede implementar en cualquier Universidad a nivel Nacional, la infraestructura que se requiere es utilizar el Laboratorio de prácticas de Mantenimiento de Computadoras, Redes de Comunicación de Datos o Cableado

Estructurado. Además de necesita una bodega para mantener los equipos recolectados y el museo informático.

Presentaremos de mejor manera los resultados esperados en un cuadro comparativo, expresando el valor cualitativo y cuantitativo de los costos evitados durante un año al ejecutar el proyecto:

| BENEFICIARIOS | VALOR CUALITATIVO (ACCIONES A REALIZAR) | VALOR CUANTITATIVO (COSTOS A EVITAR) |
|---|---|---|
| Escuelas del Sector Público | -Creación de 4 Redes de Enseñanza y Aprendizaje Digital con 20 computadoras para mejorar el desarrollo académico. | 80 computadoras x \$200,00(Precio unitario) = \$16.000,00 |
| | -Instalación del cableado estructurado horizontal de comunicación de datos | 4 Redes de cómputo x \$500,00(Precio de material y mano de obra) = \$2.000,00 |
| | -Mantenimiento trimestral de las Redes de Enseñanza y Aprendizaje Digital para prolongar su uso. | 240 computadoras x \$20,00(precio del mantenimiento de un computador) = \$4.800,00 |
| 2000 niños y niñas de las escuelas fiscales | Asesoramiento académico o refuerzo académico por parte de tutores especializados en el área de informática. | 2000 niños y niñas x \$10,00 (Asesoramiento horas clase - Refuerzo Académico) = \$20.000,00 |
| Universidad ejecutora | Se evita que 300 computadoras lleguen a los botaderos de basura municipales. | 300 computadoras x \$3,00(Precio del computador) = \$900,00 |
| | | Costo Total: \$43,700.00 |

Conclusión

El incesante avance de la tecnología, vuelve obsoleto a las TIC's comprado hace apenas tres años atrás, se puede realizar una correcta eliminación si ya cumplió su vida útil. Reciclar es el proceso mediante el cual productos de desecho son nuevamente utilizados, este proceso también se lo puede realizar a las computadoras, las cuales son elaboradas con materiales contaminantes.

Impacto social: Dirigido a:

- Potenciar el vínculo con las instituciones educativa públicas mejorando el aprendizaje de niños y niñas preparándolos para que sean competitivos en su entorno.
- Fortalecer el sistema de prácticas pre-profesionales desde la atención didáctica y pedagógica a tutores y asesores de las instituciones educativas.
- Fortalecer el proceso de acreditación de la calidad de las carreras, objetos de estudio.

- Potenciar el vínculo con la comunidad a partir de perfeccionar los proyectos de vinculación comunitaria.

Impacto formativo profesional: Dirigido a:

- Sistematizar los procesos de formación continua de los estudiantes participantes del proyecto.
- Articular la investigación formativa a la investigación generativa.
- Formar Licenciados en Ciencias de la Educación
- Generar emprendimiento e inserción laboral con los estudiantes participantes del proyecto.

Impacto científico: Dirigido a:

- Elevar el tiempo máximo de vida útil de los equipos informáticos al aprovechar tecnología considerada obsoleta.
- Cuantificar la cantidad de chatarra informática (hardware) que se obtiene en nuestro medio y calcular los beneficios que se percibe al reciclarlos.
- Implementar los Software Educativos Diseñados en las Tesis de Grado de Filosofía
- Elevar el número de publicaciones en revistas de impacto internacional.
- Gestionar el conocimiento científico en vínculo con actores, instituciones y sectores de desarrollo.

Los docentes de las escuelas tendrán la herramienta necesaria para impartir sus cátedras mejorando la calidad de enseñanza – aprendizaje de sus alumnos. Los estudiantes de las Universidades que implementen este proyecto podrán realizar las actividades de Prácticas Pre-profesionales o Vinculación con la Colectividad adquiriendo destrezas en el mantenimiento de computadoras, configuración de redes y clases demostrativas con creatividad, ingenio, ética y conciencia ecológica

Desde el año 2000 un promedio de 10.000 computadoras fueron vendidas cada año en Guayaquil, estimándose que después de 5 años se dieron de baja estos equipos. Por consiguiente un aproximado de 30.000 computadoras cumplieron su tiempo de vida útil desde el año 2005.

Estudiantes de la Universidad de Guayaquil realizaron un estudio al dar mantenimiento de las computadoras de varias escuelas y en los laboratorios de la Facultad de Filosofía durante un año continuo, concluyendo que el 25% de los equipos dados de baja son operativos y son desechados por varios motivos:

- Cumplieron su tiempo de vida útil para las empresas y deben ser remplazadas.
- La capacidad de almacenamiento del disco duro no es suficiente.
- Sus repuestos son costosos y difíciles de conseguir.
- Hay que realizar el mantenimiento preventivo constantemente.
- La capacidad de la memoria RAM es insuficiente para software actual.
- La estética y presentación de los componentes.

Muchos de estos factores dependen de disposiciones y normas de instituciones y empresas que deben ser acatadas para certificaciones o convenios.

El 30% de las computadoras son funcionales incompletas y son desechados por varios motivos:

- Se deben retirar algunos dispositivos por políticas de seguridad al dar de baja.
- Reutilizan ciertos componentes para repotenciar las mejores computadoras.
- Pérdidas o robo de componentes antes o después de dar de baja.
- Se dañan ciertos componentes y no son reemplazados por sus elevados costos.
- No han podido identificar el daño del computador y los embodegan.

El 25% de las computadoras son deterioradas completas y son desechados por varios motivos:

- Políticas de destrucción de equipos buenos o funcionales al dar de baja.
- Equipos totalmente dañados que deben ser convertidos en chatarra.
- Se dañaron completamente por falta de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Equipos de mala calidad o ensamblaje de componentes genéricos incompatible

El 20% de las computadoras son deterioradas incompletas y son desechados por varios motivos:

- Equipos dañados que deben ser convertidos directamente en chatarra electrónica y ciertos componentes funcionales fueron usados como repuestos.
- Se dañaron por falta de mantenimiento preventivo o correctivo y ciertos componentes funcionales fueron usados como repuestos.
- Pérdidas o robo de componentes antes o después de dar de baja.

Referentes

- Adell. J. Internet en el aula: a la caza del tesoro. Edutec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa, Bartolomé, A. (1994) "Multimedia interactivo y sus posibilidades en educación superior", Pixel-Bit. Revista de medios y educación. Ecuador. Constitución de la República del Ecuador. Registro Oficial Nro. 449. 20 de Octubre, 2008.
- Ecuador. Ley de Compañías. Registro Oficial Nro. 312. 5 de Noviembre de 1999.
- Ecuador. Ley de Gestión Ambiental. Registro Oficial Nro. 245. 30 de Julio de 1999.
- Fernández Protomastro Gustavo. Minería Urbana y la Gestión de los Residuos electrónicos Buenos Aires. Ediciones ISALUD. 2013
- Hernández, Fernández, Batista et AL. Metodología de la Investigación. Mc Graw – Hill. Interamericana. Cuarta Edición. 2006.
- Medina Martin. Ocho mitos sobre el reciclaje informal en América Latina. Revista del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Agosto. 2013
- Reporte Anual de estadísticas sobre Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC's). 2011. Quito. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. 2011.
- Xavier Elias Castells, (2000), "Reciclaje de residuos diversos", Reciclaje de Residuos Industriales, pp.475.
- Gerard Kiely, "Perspectivas ecológicas de la contaminación del agua", Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión, pp.355.

Herbert F. Lund, (1996), “Visión General y Crecimiento del Reciclaje”, Manual Mc Graw-Hill de Reciclaje, pp. 1.2.

Evaristo Caraballo, “El problema de descartar los equipos electrónicos: La basura electrónica y el caso del reuso”; <http://www.vitalis.net/actualidad131.htm>

Cecilia Beltramo, “El destino de los desechos informáticos”; <http://old.clarin.com/suplementos/informatica/2003/03/12/f-529093.htm>

Carlos Levy, “Revovación tecnológica”; <http://www.eaprender.org/foro/reciclajedecomputadoras>

<http://www2.ucsg.edu.ec/publicaciones/>

Adaptado de Laffely, 2007; León, 2010; Gerber, 2010; CNPMLTA, 2009

<http://culturacion.com/como-repotenciar-un-pc-i/>

<http://es.slideshare.net/mariafabiola/proyecto-reciclaje-uso-de-tic>

<https://sites.google.com/a/raee-peru.org/www/home/que-es-raee/caracteristicas/vida-util-y-peso>