

ARTÍCULO CIENTÍFICO

Pequeñas redes como una solución a la obsolescencia de equipos*

**[Small networks as a solution to
the equipment obsolescence]**

YOHANA MARCELA ESCOBAR-LÓPEZ¹, OMAR ANTONIO VEGA²

RECIBO: 31.08.2010 - AJUSTE: 25.09.2010 - AJUSTE: 22.10.2010 - APROBACIÓN: 07.12.2010

Resumen

Mediante el presente documento, se desea mostrar un modelo de solución tecnológica para contrarrestar la obsolescencia en equipos de cómputo, a través de la medición del desempeño de los sistemas operativos de Linux y Windows en cada uno de los computadores disponibles; para obtener un mejor rendimiento y lograr el montaje de pequeñas redes de cómputo, como aporte en los procesos de inclusión digital de la región.

El objetivo del proyecto se centra en evaluar los equipos con diferentes sistemas operativos y comprobar el rendimiento de cada uno, para observar cuál de ellos tiene mejor rendimiento, que implique la buena utilización de equipos con altos grados de obsolescencia.

Palabras claves: *Distribuciones Linux, Obsolescencia, Red de área local.*

* Modelo para citación de este artículo:

ESCOBAR LÓPEZ, Yohana Marcela y VEGA, Omar Antonio (2010) Pequeñas redes como una solución a la obsolescencia de equipos. En: Ventana Informática. No. 23 (jul.-dic., 2010). Manizales (Colombia): Universidad de Manizales. p. 113-130. ISSN: 0123-9678

1 Ingeniera de Sistemas y Telecomunicaciones.

Correo electrónico: jmarcelaescobar@gmail.com.

2 Ingeniero Agrónomo, Esp. en Informática y Computación; MSc. en Orientación y Asesoría Educativa, MSc. en Educación.Docencia, PhD(c). en Ingeniería Informática: Sociedad de la Información y el Conocimiento.

Líder grupo de investigación Sociedad de la Información, Gestión e Innovación del Conocimiento; Profesor Asociado, Facultad de Ciencias e Ingenierías, Universidad de Manizales, Manizales (Colombia). Correo electrónico: oavega@umanizales.edu.co.

Abstract

Through this document, you want to display a model of technological solution to counteract the obsolescence of computer equipment through the measurement of the performance of Linux operating systems and Windows on each of the machines available, to obtain better their performance and achieve assembly of small computer networks, and contribute in the process of digital inclusion in the region.

The project's objective is to analyze the computers with different operating systems and verify the performance of each, to see which one has better performance, involving the proper use of equipment with high degrees of obsolescence.

Keywords: *Linux Distributions, Obsolescence, Local Area Network.*

Introducción

A través de los años la tecnología ha ganado un espacio de suma importancia en la vida de las personas, cada vez es más la dependencia hacia ella en todos los aspectos de la vida. Por el precipitado adelanto la mayoría de los dispositivos que se utilizan estos presentan obsolescencia en periodos de tiempo muy cortos lo que hace que su vida útil sea muy breve y se requiera la implementación de procesos novedosos para la inclusión digital en las comunidades.

Algunas entidades han demostrado su interés en la contribución de la brecha digital, por ello se han dado a la tarea que crea proyectos enfocados a la contribución de procesos que permitan el acceso, uso y apropiación de las TIC, en Colombia se ha encausado el esfuerzo en el proyecto *Computadores para educar*, que tiene como fin buscar el reacondicionamiento de equipos que desechan de las grandes empresas y ponerlos a punto para que tengan un buen funcionamiento y ofrecerlos a la comunidad como herramienta útil dentro del proceso de inclusión. En el ámbito regional se puede hablar de los *Telecentros*, conocidos como lugares acondicionados para la utilización de equipos de cómputo de manera gratuita o de muy bajo costo para la sociedad, que permiten a la comunidad la interacción con la tecnología; pero aún faltan más esfuerzos y recursos para la disminución de la brecha digital.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC, han alcanzado parte fundamental en todos los aspectos de la sociedad, la situación actual demanda una constante interacción e intercambio de información,

y todo esto se da través de la Internet, para lo cual es necesario contar con herramientas que permitan esta socialización, es cierto que puede resultar un poco costoso la implementación de este tipo de proyectos, por lo cual el objetivo principal del trabajo fue plantear una solución tecnológica para enfrentar la obsolescencia de los equipos de cómputo disponibles en el sector rural, con el fin de convertirlo en útiles en la creación de pequeñas redes.

El artículo corresponde a una fase de un proyecto, que se está adelantando, tendiente a diseñar e implementar un modelo para incluir digitalmente a comunidades rurales, desde la perspectiva de intereses y recursos de ellas, lo cual lleva a revisar equipos obsoletos y diversos en características.

1. Marco teórico

1.1 Brecha digital en Colombia

La Brecha Digital puede entenderse como «la línea o distancia que separa al grupo que puede acceder a las TIC del grupo que no» (CEPAL citada por Ramírez y Gutiérrez, 2008, 5), la cual, según la misma fuente puede darse entre países generadores de tecnología y el resto (Brecha digital internacional) y al interior de un país (Brecha digital doméstica); mas, en una concepción amplia, podría decirse que consiste en «la distancia entre países, comunidades, familias e individuos, manifestada por la desigualdad de posibilidades para acceder y utilizar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como parte rutinaria de sus actividades» (Vega y Rodríguez, 2008, 79).

Algunos datos importantes a tener en cuenta que pueden dar un panorama de la situación digital en Colombia, aparecen en el informe, realizado por IDC³ para el empresa de Redes Cisco, donde se considera que «el número de conexiones a Internet de banda ancha en Colombia llegó a 2'066.742 en junio del 2009, lo que representa un crecimiento del 14 por ciento durante el primer semestre del año. Y además indica que durante el mismo período la cantidad de conexiones de banda ancha móvil (a través de celular) creció 185 por ciento, y llegó a 704.000 en todo el país» (Enter 2.0, 2009). Además, afirma que la capacidad de los accesos de banda ancha aumentó el 59,3% de las conexiones

3 International Data Corporation (IDC), se autoconsidera como el principal proveedor mundial de inteligencia de mercado, servicios de consultoría y eventos para la tecnología de la información, telecomunicaciones y tecnología de consumo.

tiene una velocidad superior a 512 Kbps, y el 29% con velocidades de 1 Mbps en adelante.

Los datos sintetizados según el informe del DANE es que el número de habitantes es 44.450.260 colombianos, de los cuales el 33.337.695 están en la zona urbana y el 11.112.565 en la zona rural, en la tabla 1 se pueden ver los porcentajes recopilados de fuentes como DANE, Ministerio de Educación, IESE⁴ y CRC⁵ que permite entrever la situación actual de la incursión de las TIC en los hogares colombianos.

Tabla 1. Situación de Colombia en cuanto acceso a TIC
(Construida a partir de CRC, 2010 y DANE, 2009a)

Aspecto	Total país %	Zona urbana %	Zona rural %
Población	100.0	75.0	25.0
Telefonía fija	44.3	55.4	5.3
Telefonía móvil celular	83.8	87.5	70.8
Acceso a computadores	22.8	28.5	2.5
Internet fijo	39.8	28.4	0.4
Internet móvil	45,2	----	----

1.2 Obsolescencia

La Real Academia Española (2009) define la obsolescencia como algo poco usado, anticuado inadecuado a las circunstancias actuales. La obsolescencia puede entenderse como la disminución de la vida útil de un bien de consumo o de un bien de capital, debido a cambios económicos o a los avances tecnológicos.

Para las nuevas generaciones el proceso de obsolescencia de los equipos de cómputo resulta ser mucho más acelerada que para usuarios anteriores, y esto se da porque el avance tecnológico ha tenido un proceso precipitado, lo cual implica que la vida útil de los equipos sea cada vez menor, un ejemplo claro de esto fue cuando hace algunos años se cambió la forma de almacenar la información al pasar del disquete al *CD-ROM* y de él a las memorias *USB*, lo que se constituye en un proceso dinámico y de continuo cambio.

Además, en el comportamiento humano no puede desestimarse la respuesta a la presión consumista, que lleva a adquirir equipos de

4 Instituto de Estudios Superiores de la Empresa (IESE), es la escuela de postgrado en Dirección de empresas de la Universidad de Navarra, ofrece formación en dirección general de empresas e instituciones.

5 La Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC), es el organismo regulador de comunicaciones en Colombia, promueve la competencia y la inversión para generar condiciones que permitan la conectividad para el acceso a la sociedad de la información.

amplia gama, solo por el afán de 'estar in', llevando al descarte de equipos artificialmente obsoletos y a la subutilización de los recién adquiridos.

Ahora bien, existen algunas circunstancias que hacen a un dispositivo aparentemente obsoleto aún sin serlo, como puede suceder por la necesidad de cambiar equipos ante la actualización de software, o el cambio de máquinas por otras más livianas o de una presentación visual diferente. Lo anterior, puede estar deliberadamente favorecido por la acción directa de empresas fabricantes, al generar obsolescencia artificial en su estrategia del producto, con el objetivo de asegurar el volumen de ventas a largo plazo, reduciendo el tiempo entre las compras de la repetición.

Una situación poco visualizada se trata de la garantía para los equipos, que según González (2009), no es casualidad que duren dos años o un poco más: es mucho más fácil y barato garantizar que un dispositivo funcionará a la perfección durante ese corto periodo; con las pruebas de fiabilidad para conseguir tal meta. Es posible que sigan funcionando muchos años más, pero no habrán sido diseñados para ello; es decir aunque un equipo pueda durar muchos años, puede que no tenga el desempeño que se espera, después de un tiempo, por que ya existen actualizaciones, o equipos más potentes; puede seguir operando, pero su rendimiento será menor, además que puede presentar múltiples inconvenientes para su manipulación.

El concepto de *obsolescencia programada* (*planned obsolescence*), según afirma Millán (2002), resulta central en la industria informática y electrónica, relacionada con que los productos (de hardware como de software) están contruidos con la intención de no ser utilizados después de un corto tiempo. Mientras en el mundo de los bienes de consumo se suele hablar de obsolescencia programada cuando una parte de un mecanismo está diseñada para estropearse pasado un tiempo, en el consumo electrónico la cuestión es más sutil: no es que el dispositivo digital se estropee, ni que el programa deje de funcionar, sino que sus usuarios percibirán la necesidad creciente de sustituirlos por el modelo o la versión siguientes, debido a diferentes circunstancias: «En ocasiones, por la pura presión de la publicidad: se nos transmite la idea de que lo mejor es lo último que ha aparecido en el mercado. Pero en otros casos es la rápida evolución de los sistemas y la falta de compatibilidad hacia atrás lo que hace que un objeto o un programa resulten inservibles. Una cámara digital, por ejemplo, puede funcionar bien con un cierto software de descarga de imágenes a un PC, que dejará de servir en la siguiente

versión del sistema operativo. Los programas demandan cada vez más recursos, que obligan a tener nuevas máquinas y sistemas, que a su vez funcionan mal con productos anteriores» (Millán, 2002).

Lo anterior lleva a preguntas como: ¿el hardware se vuelve obsoleto cuando lo impone el mercado o cuando deja de cubrir las necesidades de los usuarios? o ¿sólo cuando ya parece que es poco agraciado en comparación con las nuevas presentaciones?

1.2.1 Obsolescencia de hardware. Con el acelerado progreso de la tecnología, un equipo puede ser clasificado como obsoleto (en términos de los desarrollos más recientes) en un lapso máximo de 12 a 18 meses de su compra, aunque pueda ser menor. Esto se debe tomar en cuenta cuando se adquiere e implementa cualquier tecnología, ya que se debe decidir si se sigue usando la tecnología una vez que se ha vuelto obsoleta, o si vale la pena actualizarla o mejorarla conforme a los estándares actuales.

1.2.2 Obsolescencia de software. Este problema es igual o un poco más preocupante que la obsolescencia de hardware, ya que a lo largo de los años la historia ha sido digitalizada o está en proyecto de serlo, por lo que preservar la información debe ser un tema de suma importancia, teniendo en cuenta que en corto plazo los archivos podrían quedar no accesibles, dado que el entorno informático evoluciona todos los días, repercutiendo en la vida útil de la información digitalizada (imágenes, textos, gráficos, entre otros).

Considera Jiménez (2007) que carecer de una política de preservación digital destinada a cuidar los desarrollos de contenido digital, unido al desarrollo de las TIC (el cual hace que los sistemas y soportes físicos dejen de utilizarse ya que salen al mercado prácticamente todos los días productos mejorados), provoca que muchos datos se quedarán en dispositivos obsoletos y no podrán ser utilizados, ya que la vida útil de la información digitalizada es de 6 a 7 años. Destaca que los sistemas operativos y las aplicaciones de Microsoft tienen una vida operativa de 6 años en promedio, lo que afecta drásticamente al medio informático, ya que el 90% del mercado de PC utilizan a Windows como plataforma principal.

En vista de lo anterior, el citado autor asegura sobre la necesidad de establecer una política de preservación digital (que permitan construir, adquirir y renovar la información grabada para garantizar la continuidad del ciclo de la información digital) donde se establezcan lineamientos como: - Características acordes a las necesidades locales, - Definir

políticas y criterios para determinar que material debe conservarse, - Diversificar las plataformas en que pueda trabajar el contenido, - Establecer mecanismos que permitan darle continuidad al contenido, - Evitar la pérdida de información, - Garantizar el acceso, - Grado de urgencia para procesar información, - Proteger el contenido a través de licencias como *Copyleft*, *Creative Commons*.

Acorde a lo anterior, toma importancia la afirmación de Jiménez y Gutiérrez (2007): «si en este momento no tomamos las medidas adecuadas gran parte de la información se perderá en la siguiente década. Debemos desarrollar nuevos conocimientos que enriquezcan la cultura de la nación, una condición es cuidar la calidad de sus registros de conocimiento ya que la carencia de ellos implica una pérdida de identidad».

1.3 ¿Linux o Windows?

Desde hace ya bastante tiempo ha existido una rivalidad constante entre Windows o Linux, ¿Cuál es mejor?, ¿Cuál es más rápido?, ¿Cuál es más seguro? son algunas de las interrogantes acerca de estas dos opciones.

Pero, definir cuál sería la mejor opción entre ellas, es un proceso complejo y dispendioso, ya que ambas presentan múltiples ventajas, pero así mismo poseen desventajas, y debe verse desde el punto de vista del usuario, es decir, ¿Para qué se necesita?, ¿Cuál le ofrece mejor funcionalidad?, ¿Con cuál se siente más cómodo a la hora de trabajar?, entre otras.

En la Tabla 2 se recopila la información de los sistemas operativos Windows y Linux, con datos relevantes como: soporte, usabilidad, curva de aprendizaje entre otras.

Tabla 2. Comparativo de los sistemas Operativos Windows y Linux (Construida a partir de Lynukx, 2005; E-Intelligent Business, 2005; Pergamino Virtual, 2006)

Aspecto	Windows	Linux
Seguridad	Es objeto frecuente de ataques, de virus troyanos, spam, entre otras.	Es más robusto, dificulta los ataques.
Soporte	Cuenta con una empresa en el ámbito internacional que lo respalde. Fruto de la inversión realizada por Microsoft y aunado a una comunidad de programadores cada vez más grande se ha logrado facilitar el desarrollo de aplicaciones y sistemas que corran sobre servidores Windows lo cual se ve reflejado en tiempos de desarrollo menores.	No cuenta con una empresa que lo respalde. Posee el apoyo de miles de programadores en el ámbito mundial, por lo cual es fácil encontrar muchos foros o páginas de ayuda para la utilización, manipulación de cualquier distribución de Linux.

Aspecto	Windows	Linux
Costo	Software propietario: Tiene costo por su adquisición y uso, si se consigue sin pago se considera piratería. La mayoría de descargas incluso driver tienen con algún tipo de costo. Requiere pagar por cada aplicación adicional sobre el S.O. (Office, antivirus, Macromedia, Corel, servidores Proxy, etc.)	Software libre: Ofrece un sin número de aplicaciones de código abierto (gratuitos). No requieren supervisión tan estrecha y sin pagos para Service Packs.
Usabilidad	Por su forma tan gráfica es de muy fácil utilización. Bloqueos con pantallas azules. Gran necesidad de recursos si se quiere estar a la vanguardia. Su paquete office es el más utilizado en lo concerniente a las actividades de oficina.	No es tan fácil de usar como otros sistemas operativos, pero al momento las distribuciones de Linux son más fáciles de utilizar. Muchas distribuciones e idiomas. Plataforma estable, favorece el desempeño de aplicaciones.
Compatibilidad	Al ser de mayor facilidad de uso Windows en este momento continúa siendo el sistema operativo más comercial lo cual se refleja en la disponibilidad de aplicaciones.	Utiliza formatos compatibles con los sistemas operacionales en la actualidad. Funciona únicamente con proveedores de hardware que accedieron a la licencia GPL [General Public License, desarrollada por Free Software Foundation, permite instalar, modificar y distribuir el programa] y en algunas instancias no es compatible con variedad de modelos y marcas. Integra una implementación completa de los diferentes protocolos y estándares de red, con los que se puede conectar fácilmente a Internet y acceder a todo tipo de información disponible
Pendiente de aprendizaje	La curva de aprendizaje en el sistema Windows es mucho menor.	Es lenta, por lo que no es muy conocido, aunque esta ha venido en crecimiento.
Mantenimiento	Facilidad de mantenimiento así como soporte en el desarrollo de nuevas aplicaciones.	Requieren menor mantenimiento.
Posibilidades para desarrolladores	No es necesario tener muchos conocimientos técnicos para su utilización.	Documentación y terminología muy técnica. El código fuente puede ser modificado de acuerdo a las necesidades del usuario.

1.5 Red informática

Una red es una interconexión de equipos con el propósito de compartir información y recursos a través de un medio de comunicación, que puede ser cable coaxial; que hará que los usuarios de los sistemas informáticos puedan hacer un mejor uso de los mismos.

Según Ciberhábitat (2002) uno de los propósitos más importantes en una red es enlazar entidades similares al utilizar un conjunto de reglas que aseguren un servicio confiable. Entre las normas que se contemplan son:

- La información debe entregarse de forma confiable sin ningún daño en los datos.
- La información debe entregarse de manera consistente. La red debe ser capaz de determinar hacia dónde se dirige la información.
- Las computadoras que forman la red deben ser capaces de identificarse entre sí o a lo largo de la red.
- Debe existir una forma estándar de nombrar e identificar las partes de la red.

1.5.1 Componentes de una red. Los elementos que componen una red son servidor y estación de trabajo, los cuales se detallan a continuación.

- Servidor (Server), que consiste en una máquina principal de la red, encargada de administrar los recursos y el flujo de la información; en ocasiones funciona como servidor dedicado, o sea destinada a tareas específicas (un servidor de impresión está dedicado a imprimir, un servidor de comunicaciones controla el flujo de los datos). Una máquina para fungir como servidor requiere alto rendimiento en cuanto a velocidad, procesamiento y capacidad de almacenamiento.
- Estación de trabajo (*Workstation*), consistente en una PC encuentra conectada físicamente al servidor por medio de algún tipo de cable. En la mayoría de los casos ejecuta su propio sistema operativo y, posteriormente, se añade al ambiente de la red.
- Impresora de red, tal forma que más de un usuario pueda imprimir en ella.
- Hardware de red, referido a dispositivos para interconectar a los componentes de la red. Se encuentran conectados a las tarjetas de red (NIC: *Network Interface Cards* o Tarjetas de interfaz de red), al cableado entre servidores y estaciones de trabajo, así como a los diferentes cables para conectar a los periféricos.

1.5.2 Arquitecturas lógicas de redes. Un arquitectura de red puede considerarse como «un entramado de componentes funcionales que aprovechando diferentes estándares, convenciones, reglas y procesos, permite integrar una amplia gama de productos y servicios informáticos, de manera que pueden ser utilizados eficazmente dentro de la organización» (Ibarra, 2001), que de acuerdo a su manera de interacción, se definen en dos formas básicas (Figura 1): Cliente-servidor y Redes de pares.

Arquitectura Cliente – Servidor. Para CSAE (s.f.) «el concepto de cliente/servidor proporciona una forma eficiente de utilizar todos estos recursos de máquina de tal forma que la seguridad y fiabilidad que proporcionan los entornos mainframe se traspasa a la red de área local (...), [mientras que] la arquitectura cliente/servidor es un modelo para el desarrollo de sistemas de información en el que las transacciones se dividen en procesos independientes que cooperan entre sí para intercambiar información, servicios o recursos. Se denomina cliente al proceso que inicia el diálogo o solicita los recursos y servidor al proceso que responde a las solicitudes».

Alonso (2009, 4) considera que esta arquitectura tiene características como: - Recursos disponibles en uno o varios servidores (WWW (HTTP), FTP, *Web Services*), - Diseño centralizado, y - Escala del servicio limitado por potencia de servidor y ancho de banda de redes.

Redes de pares (Peer2Peer o Punto a punto). Es un modelo que permite la comunicación entre usuarios (estaciones) directamente, sin tener que pasar por un equipo central para la transferencia. Las principales características de esta arquitectura las resume Alonso (2009, 5),

así: - Los usuarios contribuyen con recursos al sistema, - Todos los nodos tienen las mismas capacidades y responsabilidades, - Su operación no depende de sistemas administrados de forma centralizada, - Pueden ofrecer un cierto grado de anonimato a proveedores y usuarios de los recursos, - Algoritmos para asignar y recuperar información, y - Servicios descentralizados, auto-organizados, reparto de almacenamiento y procesamiento automático

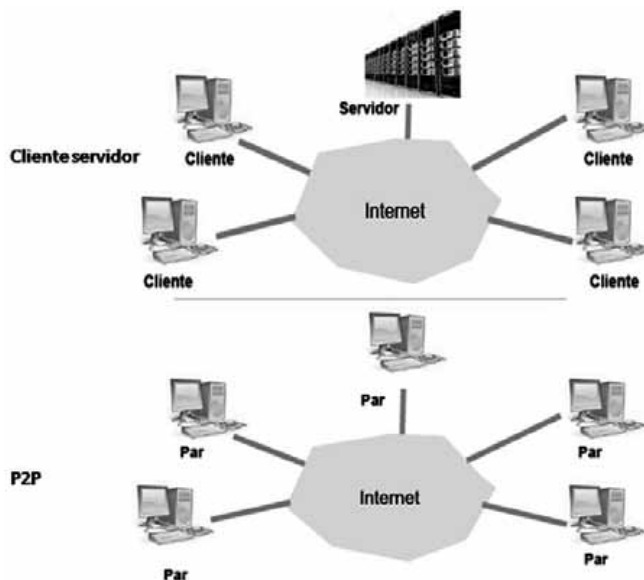


Figura 1. Arquitectura Cliente servidor y Peer2Peer. (Alonso, 2009, 4, 6)

1.5.3 Servicios de red. Son las prestaciones que se proporcionarán a los usuarios finales dentro de la red de computadores, entre las que están:

- Internet: un punto muy importante y relevante dentro de los servicios de red de una red informática, ya que dará la conexión a Internet y permitirá que los otros equipos tengan acceso a ello.
- Acceso: el servicio de acceso comprende la verificación de identidad del usuario para determinar cuáles son los recursos a los que puede utilizar.
- Impresora: Permitiendo compartir impresoras de calidad, capacidad y costo entre los usuarios, reduciendo así el gasto.

2. Metodología

2.1 Procedimiento

La acción que fundamenta el proyecto, la cual se inicia en el periodo previo al planteamiento del trabajo y se continúa durante todo su desarrollo, consiste en la búsqueda, selección y análisis de información, impresa y digital, complementada con información oral obtenida directamente de expertos.

La ejecución se efectúa en cinco fases, que se amplían a continuación.

2.1.1 Fase 1. Evaluación de sistemas operativos Linux. Se realiza una búsqueda y comparación con algunas distribuciones de Linux que cumplieran los requerimientos técnicos de los equipos probados, y determinar la mejor opción.

2.1.2 Fase 2. Valoración de sistemas operativos de Windows. Teniendo en cuenta que los equipos traen instalado los sistemas operativos de Windows se evalúa su desempeño con programas y, además, se hacen pruebas manuales (Tabla 3) para determinar su desempeño con este sistema operativo, considerando que algunos equipos que se presentan para el proyecto tengan este sistema por lo cual es importante tenerlo en cuenta dentro del desarrollo del proyecto.

Tabla 3. Resumen de pruebas manuales

Prueba	Tipo	Objetivo	Equipos
Instalación / Carga de Sistema Operativo / Tiempo de apagado	Procesamiento. Carga de componentes del sistema operativo.	Se hace con el fin de observar cual es la rapidez de la máquina para procesamiento, carga de los componentes de un sistema operativo.	Servidor - cliente

Prueba	Tipo	Objetivo	Equipos
Ejecución de un programa	Velocidad de lectura en disco.	Se hace con el fin de determinar cual es la velocidad de lectura en disco. Además puede verse la capacidad de procesamiento de la máquina.	Servidor - cliente
Compresión de archivos	Velocidad de lectura y escritura.	Determinar la velocidad de escritura y lectura en disco, así como visualizar la capacidad de procesamiento de la máquina.	Servidor - cliente
Ejecución de varios programas al mismo tiempo.	Velocidad de RAM, del procesador.	Capacidad de procesamiento del PC, copiado de acceso a la memoria y a la cache.	Servidor - cliente

La Tabla 4, recoge las características de equipos y sistemas operativos evaluados en las fases 1 y 2.

Tabla 4. Características de los equipos y sistemas operativos utilizados

Equipo	Características técnicas	Sistema operativo
Servidor	Pentium 4 -3.0 Ghz; RAM 478 Mb; D.D 80 Gb	Ubuntu 9.10; Ubuntu 8.04; Windows XP
Cliente 1	Pentium 4 2.9 GHz; RAM 480 Mb; D.D 80 Gb	Ubuntu 9.10; Ubuntu 8.04; Windows XP
Cliente 2	Pentium MMX 150 Mhz; RAM 64 Mb	RedHat 7.2; Puppy 4.3.1; Windows 98
Cliente 3	Pentium 4 - 2.40 Ghz; RAM 224 MB D.D 75 Gb	Ubuntu 6.06; Windows XP; Ubuntu 8.10; LiveCD Ubuntu 5.10

2.1.3 Fase 3. Evaluación de la tecnología Clientes Delgados. Se consulta sobre la tecnología *Clientes Delgados* ¿Qué es?, ¿Requerimientos de equipo?, ¿Cómo es su implementación?, ¿Qué beneficios ofrece?, etc. Ya con el conocimiento previo de los equipos a utilizar, se procede a definir su viabilidad, registrando cuales son las características técnicas de los equipos.

2.1.4 Fase 4. Configuración de servicios de red para acoplar una red informática. Se indaga sobre una red informática; ¿Qué es?, ¿Cuáles son sus componentes?, ¿Qué servicios ofrece?, etc. Además averiguar sobre la arquitectura cliente/servidor que es la que se utilizará para este caso puntual.

2.1.5 Fase 5. Generación de una estrategia de solución tecnológica. Teniendo como punto de base los resultados de las pruebas realizadas a los equipos, y de la información de los sistemas operativos y arquitecturas de los PC, se propone una estrategia para la mejor utilización de los recursos disponibles.

3. Resultados

3.1 Descripción de resultados

Aunque no existen pautas para lograr que un sistema operativo tenga mejor rendimiento que otro, en el transcurso del proyecto se busca que, de acuerdo a las características técnicas de los equipos y a las exigencias del software, tengan el mejor desempeño posible para ser útiles en procesos de inclusión.

Una característica diferenciadora del desarrollo es que se utilizan las máquinas obsoletas sin quitarles elementos de su estructura, ni realizar grandes inversiones en actualización (sólo es ocasiones se requiere agregar alguna unidad), intentando con ello sacar el mejor provecho del PC a partir de sus características técnicas y de los requerimientos de hardware que tenga el software, orientado a los servicios que los usuarios solicitan.

La estrategia definida consiste en un conjunto de opciones para constituir redes locales de 4 o 5 computadores obsoletos, unidos a un equipo con mejores características técnicas, que fungirá como servidor. Los equipos clientes se configuran para que funcionen correctamente y reconozcan el equipo principal como proveedor de internet, al cual se le realiza la configuración del NAT⁶. La conformación de la red se presenta en la Figura 2, donde se contemplan algunas especificaciones técnicas (direcciones IP, puertos de enlace y tipo de conexión), necesarias para el correcto funcionamiento de la red.

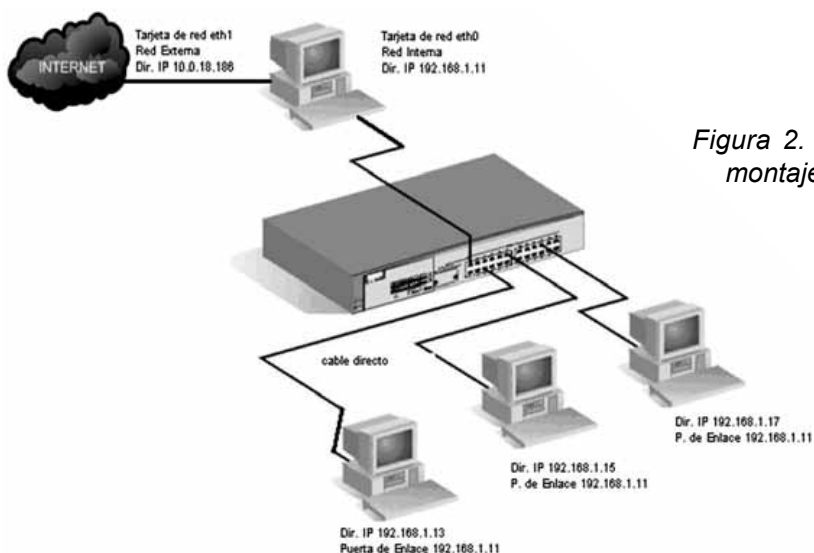


Figura 2. Visualización del montaje de la Red

⁶ NAT (*Network Address Translation* o Traducción de Dirección de Red), consiste en un mecanismo utilizado por enrutadores del Protocolo de Internet, IP; para permitir el intercambio de paquetes entre redes con direcciones incompatibles.

Con el fin de facilitar el manejo de los equipos, se propone una clasificación de ellos (Tabla 5), teniendo en cuenta sus características, como manera para tomar las decisiones en el diseño de la mejor red a partir de los equipos disponibles.

Tabla 5. Clasificación propuesta de los equipos

Ítem	Categorías				
	1	2	3	4	5
Ancho de bus	4-16 bits	32 bits	32 y 64 bits	32 y 64 bits	64 bits
Velocidad de reloj CPU	100-470 Khz a 150 Mhz	160 a 600Mhz	700 Mhz a 1.5 Ghz	1.6 Ghz a 2.9 Ghz	3 Ghz en adelante
Memoria RAM	640 bytes a 64 Mb	128 Mb a 256 Mb	256 Mb	256 Mb a 512 Mb	512 Mb en adelante
Equipos	Pentium, Pentium MMX, 80486SX, 80486DX, 80386SX, 80286 y similares	Pentium II, Pentium Pro, AMD Duron, AMD Athlon, Intel Celeron y similares	Pentium III, Celeron, Pentium II, Pentium Pro y similares	Pentium 4, AMD Duron, AMD Athlon y similares	Pentium 4, AMD Duron, AMD Athlon, PowerPC SPARC, IA-64 y similares o superiores

Algunos aspectos datos relevantes para el montaje de una pequeña red, con equipos que presenten algún grado de obsolescencia son:

- Conocer las exigencias del sistema operativo a la hora de instalarlo porque teniendo ese dato claro es aconsejable que el equipo supere un poco los valores, exigido por el sistema.
- No es relevante la forma en que se agrupen los equipos cliente al momento de instalar la red, ya que cada equipo ofrece su rendimiento individual, lo que incide es el tráfico de la red para los equipos.
- El sistema operativo Windows es una adecuada opción, si se presenta la oportunidad de utilizarlo debido a las características de los equipos y las versiones del sistema.
- Los equipos obsoletos presentan mejor rendimiento con distribuciones de *Linux*: - *Ubuntu* es una distribución, en cualquiera de sus versiones, utilizable con las categorías 3, 4 y 5, - *RedHat* y *Puppy* son dos opciones viables para implementarlas en equipos con alto grado de obsolescencia, ubicados en las categorías 1 y 2, - *Open-Suse*, aunque no se evaluó durante el desarrollo de la investigación, es factible su uso cuando los usuarios finales sean personas muy ajenas a la informática o tengan poco conocimiento de ello.

- La opción de clientes delgados se recomienda en los casos de tenerse equipos con pobres características tecnológicas (características 1 o máximo 2).

La manera que se utiliza para medir el desempeño de los equipos fue la realización de operaciones básicas que hace un usuario midiendo su tiempo de ejecución tales como: abrir un documento con x tamaño, verificación del tiempo que toma encender y apagar el equipo, tiempo de instalación, compresión de archivos entre otros, además de esto se utilizan programas conocidos como *Performance test*, *Everest Ultimate* que permiten medir el estado de las máquinas, evaluando las velocidades de lectura y escritura de la unidades, las temperaturas de los equipos, entre otros tipos de pruebas.

3.2 Discusión de resultados

Partiendo de los hechos conocidos y de las experiencias encontradas se puede decir que el proyecto es una propuesta viable, eficiente y diferente, ya que varios proyectos orientados a contrarrestar la obsolescencia de los equipos, se fundamentan en la actualización, mientras otros se encaminan a que los equipos obsoletos sean utilizados como terminales brutas, después de extraerle sus partes para funcionar como interfaz de usuario final.

El sistema operativo *Windows* está diseñado para soportar un gran número de dispositivos y por esto depende de muchos controladores de hardware para su correcto funcionamiento lo que puede ocasionar un bajo desempeño; mientras *Ubuntu* instala solo lo necesario y depende de cada usuario administrador instalar otras herramientas, convirtiéndolo en un sistema operativo más liviano. *Linux* presenta una ventaja sobre los demás sistemas operativos: posee un *kernel* hecho a la medida que puede ser recompilado para mejorar su eficiencia. La memoria RAM se establece como un factor limitante del desempeño del sistema operativo.

Ubuntu no necesita desfragmentar el disco duro GNU/Linux puede pasar por ext2, ext3 y está en pruebas casi finales ext4, además de que soporta inclusive un XFS o los de Microsoft (fat16, fat32, NTFS) lo que pone a *Microsoft* en desventaja frente a otros S.O.

Una gran ventaja de *Linux* sobre *Windows* es la seguridad para contrarrestar los ataque de Virus, Troyanos, Gusanos y demás aplicaciones dañinas, no es racional que una empresa venda un S.O. sujeto a peligros por software malintencionado sin una protección incluida, es cierto que se puede subsanarse con la instalación de un software adicional

pero no es necesariamente una gran solución, por otro lado Linux es su sistema que ofrece una confianza para la protección de archivos.

El soporte y la actualización de los S.O. resultan un poco diferentes, por ejemplo durante la ejecución del proyecto, mientras Windows ofrece actualizaciones en dos ocasiones (sin desconocer las veces que instala automáticamente sin solicitar autorización al usuario, haciendo cada vez sea más pesado el sistema operativo), *Ubuntu* ofreció cinco actualizaciones, lo que habla de la actividad en las detecciones de vulnerabilidades en el Software Libre, lo que implica una desventaja de *Microsoft* y otras empresas frente a la comunidad de *Linux*.

En lo concerniente a la instalación del sistema, existe cierta problemática para determinar cuál de ellos es mejor, *Windows* por el hecho de ser el sistema más popular y más instalado en computadoras personales, debería comunicar antes de ser instalado que dispositivos de la PC no están soportados, con el instalador de *Ubuntu*, esto queda evidente al instalarse a partir de un *Live CD*, en el que se sabe de antemano que dispositivo no funciona.

Se debe tener en cuenta la gran ventaja que ofrece los sistemas operativos de *Linux*, porque poseen la facilidad de instalar software extra de manera muy simple si se tiene acceso a Internet actualizaciones, herramientas de desarrollo, listas para ser instaladas y configuradas de manera casi automática para ser descargadas por Internet.

4. Conclusiones

- La brecha digital existente, en continuo crecimiento por el rápido desarrollo tecnológico inalcanzable para muchas comunidades, origina la necesidad de desplegar proyectos creativos y factibles de implementación, de manera que comunidades menos favorecidas puedan disfrutar de las TIC en su cotidianidad.
- La estrategia explorada permite utilizar equipos de cómputo obsoletos y de diversas características, sin requerir actualizaciones costosas, lo cual facilita la implementación de pequeñas redes locales utilizando los recursos existentes en sectores marginados.
- Para la instalación de la red local no es relevante la distribución de los equipos cliente, debido a que cada equipo ofrece su rendimiento individual, pero sí el sistema operativo que se utilice, en relación a las características de los equipos que conformen la red.

- Sin descartar la posibilidad de utilizar sistemas operativos de Microsoft en equipos con características para soportarlo, no puede ignorarse las ventajas ofrecidas por los sistemas operativos de *Linux* en cuanto a facilidad de consecución e instalación de software extra y herramientas de desarrollo.

Bibliografía

- ALONSO, Alejandro (2009). Sistemas Operativos distribuidos: Redes entre pares (Peer2Peer) [en línea]. Madrid (España): Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos, ETSI Telecomunicación, Universidad Politécnica de Madrid. (12/2009). <<http://polaris.dit.upm.es/~aalonso/sodt/p2p.pdf>> 29 p. [consulta: 14/07/2010]
- CIBERHÁBITAT (2002). Fundamentos de Redes. [En línea]. México (México): Ciberhábitat, Ciudad de la informática. <<http://www.ciberhabitat.gob.mx/museo/cerquita/redes/fundamentos/01.htm>> [Consulta: 21/05/2010]
- COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES (2010). Informe de conectividad septiembre 2009 No. 18. [En línea]. Bogotá (Colombia): Comisión de Regulación de Comunicaciones, CRC. <http://www.crcm.gov.co/images/stories/crt-documents/BibliotecaVirtual/InformeInternet/Informe_Internet_Septiembre_2009.pdf> [Consulta: 15/07/2010].
- CONSEJO SUPERIOR DE ADMINISTRACIÓN ELECTRÓNICA, CSAE (s.f.). 4.5.- Arquitectura Cliente/Servidor [en línea] Madrid (España): Consejo Superior de Administración Electrónica, Ministerio de la Presidencia. <<http://www.csaemap.es/csi/silice/Global71.html>> [consulta: 15/07/2010].
- DANE (2009a). Encuesta Calidad de Vida 2008 [en línea]. En: Boletín de prensa (18/03/2009) Bogotá (Colombia): Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas, DANE. <http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/calidad_vida/Boletin_Prensa_ECV_2008.pdf> 46 p. [Consulta: 20/07/2010].
- DANE (2009b). Indicadores básicos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC: Uso y penetración de TIC en hogares y personas de 5 años y más. [En línea]. En: Boletín de prensa (25/03/2009). Bogotá (Colombia): Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas, DANE. <http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/bol_tic_09.pdf> 30 p. [Consulta: 02/08/2010].
- DANE (2010). Educación formal alumnos, docentes y establecimientos educativos 2009 [en línea]. En: Boletín de prensa (06/08/2010). Bogotá (Colombia): Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas, DANE. <http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/educacion/bol_EDUC_jul09.pdf> 16 p. [Consulta: 20/08/2010].
- E-INTELLIGENT BUSINESS (2005). ¿Windows o Linux? [En línea]. México (México): E-ntelligent Business. <<http://www.entmexico.com/hosting/windows-o-linux.html>> Consulta: [02/02/2010].
- ENTER 2.0 (2009). La banda ancha móvil creció un 185% en Colombia. Barómetro de banda ancha. Elaborado por IDC para la empresa de redes CISCO. [En línea]. Bogotá (Colombia): El Tiempo. <http://www.eltiempo.com/enter/actualidad_a/la-banda-ancha-movil-crecio-185-en-colombia_6606087-1> [Consulta: 15/07/2010].
- GONZÁLEZ, Daniel (2009). Los tiempos de obsolescencia en electrónica e informática. [En línea]. Madrid (España): Telefónica de España. <<http://www.terra.es/tecnologia/articulo/html/tec21333.htm>> [Consulta: 01/03/2010].
- IBARRA ÁVALOS, Sandra Adanary (2001). Cliente servidor [en línea]. Colima (México): Universidad de Colima, Facultad de Telemática. <http://docente.ucol.mx/sadanary/public_html/bd/cs.htm> [consulta: 15/07/2010]
- JIMÉNEZ LEÓN, Alejandro (2007). La preservación del conocimiento digital frente a la obsolescencia tecnológica. [En línea]. En: XXIII Simposio Internacional de Computación en Educación,

- Somece 2007. (10/2007). Pátzcuaro y Morelia (Michoacán, México): Sociedad Mexicana de Computación en la Educación (SOMECE), Secretaría de Educación Pública (SEP), Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE), e Instituto Politécnico Nacional (IPN). Memorias Somece 2007. <<http://www.somece.org.mx/ursomece2007/files/memorias/documentos/JimenezLAlejandro2.doc>> [Consulta: 20/07/2010].
- JIMÉNEZ LEÓN, Alejandro y GUTIÉRREZ VALLEJO, María (2007). La preservación digital, un valor agregado en el desarrollo de contenidos digitales. En: 2do Congreso Internacional de Innovación Educativa: Innovación valor agregado al conocimiento. (12-15/11/2007), Ciudad de México: Secretaría de Educación Pública (SEP) e Instituto Politécnico Nacional (IPN). Memorias 2do Congreso Internacional de Innovación Educativa: Innovación valor agregado al conocimiento. México: 2do Congreso Internacional de Innovación Educativa. <http://www.ciie.cfiie.ipn.mx/2domemorias/documents/m/m14a/m14a_15.pdf> [Consulta: 13/07/2010].
- LYNUKX (2005). Windows VS Linux [En línea]. Ubuntu.es <<http://www.ubuntu-es.org/index.php?q=node/11013>> [Consulta: 11/02/2010].
- MILLÁN, José Antonio (2002). Obsolescencia [en línea]. En: ELPAIS.com - Tecnología (21/02/2002) Madrid (España): El País. <http://www.elpais.com/articulo/semana/Obsolescencia/elpepueccib/20020221elpepueccibse_1/Tes> [20/08/2010]
- PERGAMINO VIRTUAL (2006). Windows o Linux, ventajas y desventajas. [En línea]. Argentina: Pergamino virtual, Buscador Hispano. <<http://www.pergaminovirtual.com.ar/revista/cgi-bin/hoy/archivos/00000210.shtml>> [Consulta: 17/06/2010]
- RAE, REAL ACADEMIA ESPAÑOLA (2009). Obsolescente [En línea]. Madrid (España): Real Academia Española. <http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=obsoleto> [Consulta: 05/08/2010].
- RAMÍREZ PINZÓN, Iván y GUTIÉRREZ SÁNCHEZ, Alejandro (2008). Brecha Digital en Colombia. [En línea]. Bogotá (Colombia): Centro de investigación de las telecomunicaciones, CINTEL. En: InteracTIC Artículos de interés No. 5. <http://www.interactic.org.co/index.php?option=com_content&view=article&id=43:brecha-digital-en-colombia&catid=2:articulos-de-interes&Itemid=9> [Consulta: 10/07/2009].
- RAWFLOW, USER GENERATED BROADCAST PLATFORM (2008). Peer to Peer. [En línea]. Londres (UK): Rawflow Ltd. <<http://www.rawflow.com/Platform/PeerToPeer.aspx>> [Consulta: 07/06/2010]
- VEGA, Omar Antonio y RODRÍGUEZ BAENA, Luis (2008). La inclusión digital como motor de desarrollo: Una opción para la Colombia rural. En: Sociedad y Utopía, Revista de Ciencias Sociales, No. 32 (nov, 2008). p. 75-95. Madrid (España): Facultad de Ciencias Políticas y Sociología León XIII, Fundación Pablo VI. ISSN: 1133-6706
- VICENTE, Carlos (2004). Network Address Translation (NAT) [en línea]. Eugene (Oregon, USA): ISOC Workshop Resource Centre. <<http://ws.edu.isoc.org/data/2004/13011995344052405c17e72/Conceptos-NAT.pdf>> [consulta: 08/09/2010].
- XITUMUL, Edwin E (2002). Arquitectura clientes delgados para comunicaciones remotas [En línea]. Guatemala (Guatemala): Universidad Francisco Marroquín. <<http://www.tesis.ufm.edu.gt/pdf/3534.pdf>> [Consulta: 20/04/2010].