

CAPÍTULO 6. EXPERIENCIAS INTERNACIONALES DE LAS APLICACIONES DEL SOFTWARE LIBRE EN LA EVOLUCIÓN HACIA LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO

Las experiencias de uso e implementación de soluciones basadas en el Software Libre alrededor del mundo son diversas por citar algunos casos la ONU recomendó la utilización y el fomento del Software Libre tanto en el seno de la organización como entre los países miembros, dijo el inspector de Naciones Unidas Dominique Ouredrago, que participó en la clausura de la II Conferencia Internacional de Software Libre celebrada en Málaga en el año 2006. Meses más tarde la Asamblea Nacional Francesa migra los escritorios de los asambleístas a soluciones basadas en Software Libre. El detonante de esta decisión, ha sido un informe encargado por el gabinete del Primer Ministro francés y elaborado por un asambleísta francés, llamado Bernard Carayon. Al inicio del 2007 El Ministerio de Justicia finlandés finalizó su cambio a OpenOffice, adoptando el estándar ISO Open Document (ODF) para todos sus archivos ofimáticos, ahorrando así 6.9 millones de euros. Un mes más tarde Red Hat anunció que las Fuerzas Armadas suecas decidieron migrar sus servidores desde MS-Windows NT a Red Hat Enterprise Linux. Según el plan, las Fuerzas Armadas suecas comenzaron reemplazando MS-Windows NT por Red Hat Enterprise Linux desde el núcleo de sus infraestructuras de TI. Luego de una encuesta en Estados Unidos, Inglaterra y Alemania, el 59% de los alemanes contestaron que usaban Software Libre, esta encuesta fue realizada a personas que trabajan en Informática, Finanzas e información, en USA y Canadá el 38% y en Inglaterra el 48%. Ya más recientemente el Software Libre es de uso obligatorio en organismos del Estado Venezolano, este modelo informático debe ser usado por todas las dependencias estatales, según la reciente publicación en Gaceta Oficial de las Normas Técnicas que regirán las Tecnologías de Información (TI). El presidente del Centro Nacional de Tecnologías de Información (CNTI), Carlos Figueira, explica las bondades de este software: independencia, seguridad y calidad al alcance del usuario. Ya por último, el Gobierno brasileño ahorró 370 millones de reales (unos 167,8 millones de dólares) en 2008 por el uso de programas de Software Libre en dependencias y despachos oficiales, reveló el Servicio Federal de Procesos de Datos (Serpro) del Ministerio de Hacienda. Así podríamos seguir una larga lista de ejemplos prácticos de uso de Software Libre, sin embargo se han

escogido tres ejemplos que ilustran correctamente el uso del Software Libre en diversas circunstancias, incluso llevando este modelo al Hardware.

6.1. GNU/LinEx

Como ya se ha dicho el Software Libre es un elemento que permite el desarrollo de las TIC en una región es por ello que es usado en varias partes del mundo para integrar las comunidades a la SIC. Uno de los casos de mayor repercusión del uso de Software Libre es en la comunidad autónoma de Extremadura que con el proceso de liberalización del mercado de las telecomunicaciones en Europa, Extremadura pasaba a encontrarse en una situación de riesgo al resultar muy poco rentable llevar infraestructuras de banda ancha a las localidades pequeñas, en las que habita la mayoría de la población extremeña.

El proyecto de Extremadura iniciado en 1998, se planteó con dos objetivos básicos:

- Asegurar la accesibilidad de todos los ciudadanos a las infraestructuras y servicios de la Sociedad de la Información.
- Promover una alfabetización tecnológica del conjunto de la población, con independencia de su lugar de residencia.

Ambos aspectos han recaído en las espaldas del gobierno regional que con el apoyo de los fondos europeos ha puesto en marcha una serie de medidas y ha fundado el Observatorio Extremeño de SIC que destaca por su valor estratégico la distribución de software libre, GNU/LinEx.

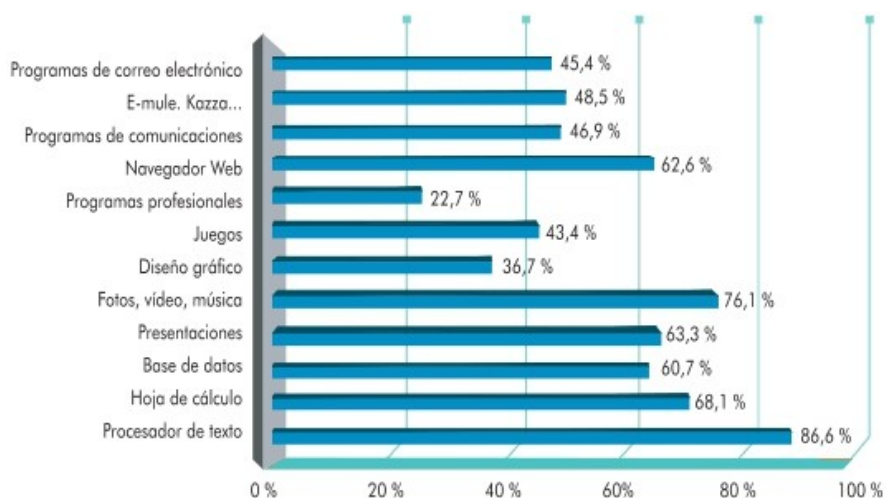
El elemento principal del proyecto ha sido la contratación de la red corporativa de la Junta de Extremadura (2 Mb/s mínimo en más de 1400 puntos) que se denomina Intranet Regional¹⁰⁹, que es la primera de estas características en el territorio europeo, puesto que

¹⁰⁹Gracias a esta política el ADSL es el tipo de conexión principal existente en los hogares de Extremadura.

Del 38% de hogares con conexión a Internet, el 81,9% disponen de ADSL, lo cual supone una penetración de esta tecnología muy superior a la media nacional, 67%, según el INE, y debida fundamentalmente a los planes de expansión de la banda ancha ADSL al 100% del territorio extremeño que ha llevado a cabo la Junta de Extremadura.

incluye a todas las dependencias del gobierno regional, en el total del territorio de la región¹¹⁰.

En cuanto a la posesión de un equipo informático, el porcentaje se sitúa en torno al 60%, también por encima de la media en España, hasta 10 puntos, según los



datos que ofrece el *Ilustración 3: Software usado con regularidad en los hogares extremeños que cuentan con computadora* observatorio de

Red.es. En este apartado cabe destacar que el 89,8% son ordenadores de sobremesa y el 31,6% portátiles. Del 59,6% de hogares que disponen de equipamiento informático, el 63,7% tiene conexión a Internet, lo que supone un 38% de hogares conectados sobre el total de la población, estado Extremadura en la media nacional de penetración de Internet en los hogares, si se tiene en cuenta los datos de las últimas oleadas tanto del INE como del Observatorio de Red.es.

Al asegurar que a todas las escuelas de Extremadura llegue la banda ancha, se puede asegurar que a todas las localidades de Extremadura - incluso las más pequeñas tienen escuela - llegan unas infraestructuras que habrían tardado mucho en llegar por el solo impulso del mercado.

El proceso de alfabetización tecnológica no sólo está consistiendo en ofrecer formación a todos los sectores de población (mayores, jóvenes, mujeres, profesionales, estudiantes, etc.) sino que se está trabajando para que las TIC estén realmente al alcance de todos los ciudadanos.

¹¹⁰Dentro de las dependencias se encuentran escuelas, institutos, consultorios médicos, oficinas de atención administrativa, hospitales, oficinas de empleo, etc.

6.1.1. Distribución de software libre

Disponer de un software libre, que diseñado dentro de la comunidad misma para su uso en el entorno educativo, pero que está a disposición de todos los ciudadanos para su uso particular o empresarial, es una pieza clave de esa alfabetización tecnológica, que no pretende otra cosa que asegurar el acceso universal del conjunto de los ciudadanos, sin discriminación por razón alguna.

GNU/LinEx se ha distribuido por dos sistemas complementarios: copias en soporte CD y descarga del programa a través del portal LinEx.org¹¹¹ - o de los varios espejos existentes -.

En los dos diarios de ámbito regional, HOY y EXTREMADURA, se incluyó con cada ejemplar de los días 9 y 16 de junio de 2002, respectivamente, un CD gratuito con el sistema GNU/LinEx¹¹².

Este mismo procedimiento se empleó en el número del mes de septiembre de la revista CAUDAL DE EXTREMADURA. En junio de 2002 la publicación especializada TODOLINUX, y en diciembre de 2002 MUNDOLINUX, ambas de distribución nacional, promovieron la difusión de GNU/LinEx ofreciendo un CD con cada revista.

Un hito importante en el proceso de distribución de GNU/LinEx llevado a cabo por la Junta de Extremadura fue su participación en la Feria Internacional de la Informática, Multimedia y Comunicaciones (SIMO) celebrada en Madrid entre los días 5 y 10 de noviembre de 2002, cuya presencia despertó un gran interés entre los visitantes a dicha feria y a través de cuya caseta se distribuyeron más de 12.000 copias de GNU/LinEx.

Como resultado de toda esta actividad, casi la mitad de los extremeños conocen la distribución extremeña GNU/LinEx, y de ellos la mitad (47,1%) reconocen usarlo, lo que equivale a que al menos el 20% de los extremeños en términos absolutos ha utilizado el sistema operativo GNU/LinEx alguna vez ver Ilustración 4 (pág. 124) para más detalles.

111GNU/Linex en su versión estable más reciente al día de hoy (v. 0.5-2) cuenta con 10 espejos para su descarga más otros tres para sus variantes LinexColegios, LinexEmpresa y JuegaLinex

112Sociedad de la Información en los hogares extremeños. Boletín Extremadura Sociedad de la Información. Extremadura, (1): enero/junio 2007.

Respecto al tamaño de los municipios y tomando como base a los individuos que conocen GNU/LinEx, hay un uso mayor en aquellos municipios que cuentan entre 2000 y 5000 habitantes, seguido

de los municipios de 5000 a 10000 habitantes.

La presencia de los Nuevos Centros de Conocimiento en estos municipios, y su labor por dar a conocer y difundir entre sus usuarios esta distribución puede influir en el hecho de que ésta sea más

usada en este tipo de poblaciones.

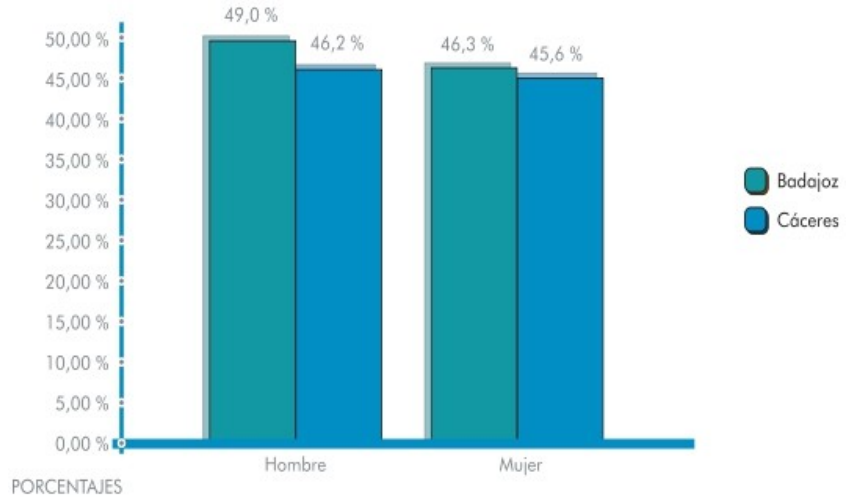


Ilustración 4: Uso de GNU/LinEx (provincia y sexo) basado en los individuos que conocen el sistema

6.1.2. Aplicaciones de todo tipo

GNU/LinEx está formado por aplicaciones que permiten una utilización completa de la computadora para un usuario final. Mediante una sencilla instalación, el usuario de GNU/LinEx dispone de procesador de texto, hoja de cálculo, editor de imágenes, generador de páginas web, programas para elaborar presentaciones, para reproducir música en múltiples formatos, vídeo de alta calidad, un programa para crear diagramas, un gestor financiero doméstico, navegador de Internet, correo electrónico, calculadora, entre otros. Todo ello soportado en un sólido sistema operativo y asequible mediante un entorno de ventanas de muy sencillo manejo.

La distribución GNU/LinEx permitirá una importante reducción de costes en diferentes ámbitos de actuación:

- La educación: la Junta de Extremadura ha dotado a todos los centros educativos de la región, por pequeños que sean, con una red de banda ancha (se garantizan 2 Mb/s), y

se plantea conseguir una distribución de dos alumnos por computadora, adaptando incluso, la arquitectura de los centros de nueva construcción para una mejor integración del equipamiento informático. El software que se instala en los centros es GNU/LinEx, por ser una solución fiable, adaptable y claramente ventajosa económicamente hablando. El ahorro estimado en licencias de sistemas de código cerrado se sitúa en los 30 millones de euros.

- La empresa: la Junta de Extremadura pone a disposición de las empresas esta distribución para fomentar la idea de que existen alternativas válidas a los sistemas propietarios¹¹³, promoviendo que el ahorro en el pago de licencias, revierta en contrataciones de servicios informáticos locales, para que las pequeñas empresas de Extremadura que desarrollan software - las cuales no pueden ser competitivas cuando trabajan con código cerrado - puedan prestar servicios haciendo uso del Software Libre, creando empleo en Extremadura para los jóvenes informáticos. Cada distribución GNU/LinEx está estimada en un valor de 800 euros, si se tratase de software de código cerrado.
- El ciudadano: La Junta de Extremadura tiene como objetivo prioritario acercar este tipo de software al usuario final, que no tiene conocimientos informáticos, pero utiliza la computadora en su día a día. Por ello la instalación del sistema se ha simplificado al máximo: se han suprimido preguntas sobre periféricos. La Junta de Extremadura pretende que GNU/LinEx sea un modo de acercarse a la informática sin demasiados problemas para el usuario novato. Esa es la característica que por encima de todo define a GNU/LinEx¹¹⁴.
- Administración Pública: La Junta de Extremadura ha dado el paso definitivo en su apuesta por el Software Libre, después de que el Consejo de Gobierno acordara que todas las computadoras de la administración utilicen el sistema operativo libre

113Actualmente hay un portal de GNU/Linux dedicado a PyME: CESJE. Linex PYME [en línea]. Actualizada: 16 octubre 2008. [Fecha de consulta: junio 2009]. Disponible en: <http://www.gnulinex.net/web-nueva/>

114Esta característica es resaltada varias veces en el sitio Linex.org y en su guía de instalación disponible en el mismo sitio web.

GNU/LinEx y el formato abierto ODF. La Junta sostiene que además la relación con los ciudadanos se facilita, ya que no se condiciona la relación entre Administración y administrados a que este último se haya obligado a la adquisición de software costoso. Otra ventaja hace referencia a la seguridad y autonomía de los usuarios. Vázquez de Miguel quien es Consejero de Educación, Ciencia y Tecnología de la Junta de Extremadura, calcula también que la Junta ahorrará mucho dinero con el salto al Software Libre, con cifras que podrían alcanzar varios millones de euros.

6.1.3. *Sé legal, copia GNU/LinEx*

Para respaldar esto, se ha creado el portal LinEx.org desde el que se puede actualizar el sistema automáticamente sin coste alguno para nadie y con un servicio técnico consistente en una dirección de correo desde la cual, en 24 horas, se responderá a aquellos problemas técnicos que se planteen, sin coste alguno para el ciudadano.

Como elemento de difusión del Software Libre se desarrollan una serie de cursos en diferentes ámbitos, a partir de los diferentes proyectos de la Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología de la Junta de Extremadura, y se ha realizado una campaña bajo el eslogan "Sé legal, copia LinEx" con la que se pretende concienciar a las personas, de que existen formas legales de dotarse de software, que la Junta de Extremadura pone fácilmente a su alcance.

6.2. GNU/Nova

El caso de Extremadura no es el único, en los últimos años la Informática ha tenido un desarrollo vertiginoso en Cuba. Su campo de acción ha ido creciendo a la vez que la sociedad ha ido alcanzando una cultura adecuada a las necesidades y a los avances tecnológicos que suceden a diario en el mundo entero. Hoy Cuba trabaja en digitalizar los sectores más fuertes, tal es el caso de la educación y la salud. Sin embargo la tarea no resulta tan fácil. Unido al desarrollo y la aplicación de la informática, se ha planteado la necesidad de sustentar el accionar informático en el Software Libre. Esto se debe en gran medida a la dependencia tecnológica que implica el software de código cerrado y los obstáculos que engloba; sobre todo para los países del tercer mundo quienes se ven limitados por las costosas patentes. Otra ventaja que motiva la migración al Software Libre es la posibilidad que este ofrece de

compartir los conocimientos alcanzados y los resultados obtenidos en aras de otros más novedosos.

GNU/Nova surge como idea de un grupo de estudiantes de la Universidad de las Ciencias Informáticas, con el objetivo de desarrollar una distribución local que se adapte a las necesidades de migración de servicios y aplicaciones de nuestra universidad. Por ser desarrollada en una universidad cubana permite que pueda ser orientada y optimizada acorde a las necesidades nacionales o propias de migración y desarrollo de software.¹¹⁵

6.2.1. Terminales Ligeras en Cuba

La distribución GNU/Nova ha ayudado entre otras cosas al proyecto cubano de Terminales Ligeras. En la actualidad las terminales ligeras han alcanzado un desarrollo a la par del desarrollo de las redes y la informática, ganando cada día más significación por la gama de ventajas que traen consigo, ya sea en cuanto a ahorro de energía, facilidades de mantenimiento y administración. Por otra parte, el mundo y los sistemas se mueven hacia la Web y para eso solo es necesario emplear un navegador y no hace falta utilizar grandes recursos computacionales para esto. Las terminales ligeras son potencialmente una solución para socializar de forma más barata el empleo de la computación, lo que puede tener una gran repercusión en ese país ya que Cuba ha identificado desde muy temprano la conveniencia y la necesidad de dominar e introducir en la práctica social las TIC; y lograr una cultura digital como una de las características imprescindibles del hombre nuevo, lo que facilitaría a la sociedad acercarse más hacia el objetivo de lograr un desarrollo sostenible y más que nada a la digitalización de todos los sectores.

Las terminales son computadoras de bajas prestaciones que únicamente necesitan los periféricos pantalla, teclado y ratón, por lo que se puede reutilizar ordenadores viejos. Durante la fase de inicio la estación de trabajo sin disco obtiene su dirección IP y un kernel (núcleo) desde el servidor, montando luego su sistema de archivos raíz desde el mismo servidor vía NFS. De esta manera se pueden tener muchas de estaciones de trabajo, todas servidas desde

115Nova. Actualizada: 17 febrero 2009. [Fecha de consulta: marzo 2009]. Disponible en: <http://www.nova.uci.cu/>.

un único servidor GNU/Linux. ¿Hasta cuántas estaciones? Pues bien, esto depende del tamaño del servidor y de las aplicaciones que se han de utilizar. Desde estas computadoras los usuarios tienen acceso a Internet y otra serie de programas, como el paquete de ofimática, programas de conversación, de compresión de archivos. Cada una de estas computadoras suele tener una instalación completa de una versión de Linux o algún otro sistema operativo más el resto de aplicaciones que cada centro quiera ofrecer. Esto facilita la ampliación del número de terminales, ya que sólo es necesario enchufar la nueva terminal. Las terminales consumen menos energía y son más silenciosos. El reutilizar computadoras viejas no genera y limita la generación de desechos inorgánicos y contaminantes.

El uso de Software Libre garantiza la libertad de acceso al conocimiento. Se busca con ello aprovechar las computadoras viejas y/u obsoletas, valiéndose de éste como medio. Variadas son las razones, entre ellas pueden mencionarse: la robustez del software y las actualizaciones periódicas, los bajos requerimientos, porque al tener acceso al código fuente es posible aprender de él y mejorarlo, y por sobre todo, la ya señalada libertad de acceso al conocimiento. El Software Libre es una de las revoluciones informáticas más grandes de los últimos años, muchos países han decidido migrar los escritorios de la administración pública, y también privada. Razones más que suficientes para utilizar la distribución GNU/Nova la cual es considerada en estos días la distribución de la sociedad cubana.

Definitivamente en Cuba se parte de la consideración de que la tecnología no ha penetrado más que superficialmente en las instituciones educativas y en mayor medida, en las escuelas de enseñanza media. Lamentablemente la sociedad cubana esta rezagada en la adquisición de equipos nuevos, la falta de computadoras que funcionen correctamente y la baja potencia de las mismas, es algo común. Se espera, por ello que el uso de terminales ligeras sienta sólidas bases tecnológicas y que facilite la incorporación y renovación de equipamiento a un costo muy bajo en relación a las soluciones tradicionales. Comparar a las instituciones educativas con las empresas, salvando las obvias diferencias puede servir para contextualizar la problemática que se plantea cuando la actualización de equipo informático se transforma en una necesidad imperiosa. En las empresas la incorporación de la tecnología se utiliza para lograr una producción más eficiente y, consecuentemente, disminuir los costos. Este concepto es posible trasladarlo a las escuelas. No implica eso afirmar que haya que

reducir el tiempo empleado por los alumnos para trabajar con sus aprendizajes, sino de proveerles mejores recursos para potenciarlos.

Por otra parte, las computadoras personales de escritorios tradicionales ponen tanto poder en las manos de los empleados que estos pueden hacer todo tipo de actividades no permitidas, desde perder el tiempo en Internet hasta descargar accidentalmente software malicioso. Por esta razón en el mundo y bajo necesidades específicas, las organizaciones están eliminando las PC de los escritorios y las están reemplazando por sistemas de terminales ligeras. Se da a cada empleado una pantalla de computadora, un teclado y un ratón, pero es la computadora central la que almacena todos los datos y efectúa la mayor parte de los procesos, algo que reduce los costos de mantenimiento y vuelve mucho más fácil hacer un seguimiento y restringir cómo los trabajadores utilizan sus máquinas.

A lo largo de los años las terminales ligeras han aparecido y desaparecido de las oficinas. Ahora vuelven debido a los crecientes costos de mantenimiento de las redes y las exigencias a las empresas de tener más seguridad y mantener mejores registros. La firma de investigación de mercado IDC (International Data Corporation) pronosticó que al final del 2008, las terminales ligeras representarían casi el 10% del mercado de computadoras de escritorio en empresas grandes y medianas, cifra que contrasta con el 5,4% que representaban en el 2007. El número y variedad de las terminales ligeras ha estado creciendo. Neoware Systems Inc. presentó una que cuesta US\$199 por terminal, un precio mucho menor frente a los US\$600 que suele costar una PC. El fabricante californiano de chips PMC-Sierra Inc. Anunció que estaba organizando un grupo de empresas de microprocesadores para que trabajen con fabricantes chinas para crear una computadora de red de US\$150 que contenga software de fuente abierta.

Por cifras como estas Cuba decidió usar su distribución de GNU/Linux para implementar terminales ligeras:

En general, el atractivo de las terminales ligeras no es su bajo precio. Algunas cuestan tanto como las PC de escritorio, dependiendo, por ejemplo, de si utilizan el sistema operativo Windows o uno menos costoso. Algunas terminales ligeras suelen costar más que las PC tradicionales debido al software y hardware que las

*conecta a la red central. Los ahorros se producen en la gestión de las computadoras, ya que los costos de mantenimiento bajan radicalmente. Aunque en nuestro país no debe existir preocupación por los costes en software pues por ser esta solución gratuita, supone un ahorro importante en pagos de licencias. Así, no debe desembolsarse cantidad alguna por el sistema operativo, pues GNU/Nova es desarrollado en nuestro país y por su naturaleza puede adaptarse a estas necesidades. Este concepto de ahorro es común a muchos de los sistemas libres. Incorporando esta solución a alguno de los escritorios libres, es posible añadir multitud de aplicaciones para entornos académicos, profesionales, domésticos sin que ello implique gastos económicos.*¹¹⁶

Las terminales ligeras proveen una manera simple de utilizar estaciones de trabajo de bajo costo tanto como terminales gráficas o bien como terminales de caracteres sobre un servidor GNU/Linux. En una configuración de oficina tradicional, hay PC de bastante poder desparramadas en cada escritorio. Cada una con varios giga bytes de espacio en disco. Los usuarios almacenan su información en sus discos locales y las copias de respaldo se realizan raramente o simplemente no se elaboran. Puesto que los procesos no se ejecutan en las terminales sino en el servidor, que además alberga el software y los datos, la administración de la solución que se propone se reduce a la administración de un sólo equipo: el servidor. Desciende, por tanto, el número de horas que debe dedicarse a mantenimiento y configuraciones, se simplifica la administración del sistema y de los datos, y se aumenta el control en todos los sentidos. Es importante mencionar el ahorro en mano de obra cualificada que esto significa, así como las mejoras en simplicidad y seguridad.

La implementación en Cuba de las terminales ligeras puede ser una magnífica solución para muchas empresas e instituciones por la situación económica que está viviendo ese país y la escasez de recursos, pues los ahorros en hardware y personal de mantenimiento serían significativos, además de la recuperación de muchas computadoras que se encuentran en desuso por falta de piezas.

116DÍAZ Vázquez, Ernesto. FERRAL Sainz, Alberto Antonio. Servidor de Terminales Ligeras. Tesis para obtener el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas. Cuba: UCI, 2008.

Como es posible apreciar, las redes de terminales tienen muchas posibilidades en todo tipo de infraestructura - aulas, oficinas, etc. -. La posibilidad de centralizar la gestión de todos los equipos en el servidor lleva a la idea de gestionar varios servidores de manera remota. Esto significa que, de una manera planificada, se podrían mantener muchas terminales con un equipo de personas muy reducido como se ha dicho anteriormente.

En general Cuba al igual que Extremadura avanza a paso firme hacia el Software Libre, el IV Taller Internacional de Software Libre¹¹⁷ celebrado recientemente en el país, fue el espacio escogido para presentar la Guía Cubana para el cambio a sistema de código abierto. Este será el documento rector mediante el cual las empresas e instituciones organizarán y desarrollarán su propia migración según las características de cada lugar. Dentro de la estrategia está prevista la capacitación y la introducción paulatina del Software Libre en todos los niveles de enseñanza y en particular los Joven Club de Computación serán el espacio ideal para la capacitación masiva.

Hoy día sólo el cinco por ciento de las computadoras de la Aduana General de la República usan MS-Windows y el 95 por ciento restante presta su servicio sobre plataforma de Software Libre. Ese organismo fue el pionero en Cuba que comenzó su migración en el 2005. En abril del año anterior el Consejo de Ministros acordó que la Isla tenía que emigrar al sistema de código abierto, y aunque no se puso una fecha límite, se orientó que debía ser un proceso continuo y organizado. Se crea entonces el Grupo Ejecutivo Nacional encabezado por el ministro de Informática y las Comunicaciones.

En la actualidad otras organizaciones acompañan ya a la Aduana en este empeño, entre ellas, los Ministerios de Informática y Comunicaciones (MIC), Educación Superior (MES) y Cultura (MINCULT), así como la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba (ETECSA). Pero, la Universidad de las Ciencias Informáticas, es la rectora en la estrategia cubana para la

117La primera edición de la Convención y Feria Internacional INFORMATICA de La Habana se desarrolló en 1988 ha iniciativa del IBI, con la participación de instituciones, universidades y centros de investigación de Iberoamérica. Se realiza cada dos años (anterior al 2004 la edición era anual) y participan delegados extranjeros y nacionales además de impresas y por supuesto las instituciones cubanas que hablan de los temas principales como son educación, industria, salud y problemática general. IBI. Informática-Habana [en línea]. Actualizada: junio 2010. [Fecha de consulta: 15 noviembre 2009]. Disponible en: <http://www.informaticahabana.com/>. Se requiere registro para acceder al contenido.

migración - al frente del Grupo Nacional para la Migración a Software Libre se encuentra Héctor Rodríguez, decano de la Facultad 10 de la UCI -.

6.3. OLPC

Desde el momento en que Nicolás Negroponte mostró el concepto de la OLPC en la Cumbre Económica Mundial en enero de 2005 cuya sede fue Davos, Suiza, es como si la tecnología hubiera cambiado su rumbo totalmente. Al final del año, Craig Barrett, Michael Dell, Bill Gates y Steve Jobs pretendían desprestigiar la idea. Pero después de cinco años, la idea anunciada por Negroponte no solo ha producido la computadora de bajo costo llama XO, también es una idea copiada constantemente por los que en un principio se oponían al proyecto.

El proyecto OLPC pretendía una revolución en el diseño de hardware para acercarlo a la comunidad educativa, principalmente a los países emergentes y las zonas rurales. Hoy día la idea de sacrificar capacidad de almacenamiento y gran capacidad de procesamiento para obtener un producto más portátil y económico es seguido por las líneas comerciales de las llamadas netbooks.

Se estableció la organización sin fines de lucro One Laptop Per Child y obtuvo el apoyo de Google, AMD, Red Hat, News Corp, Brightstar Corp y la colaboración de otras empresas. Se empezaba a fijar la visión de llegar a crear un estimulante del aprendizaje y la creatividad de las personas que tienen limitado el acceso a la electricidad, la conexión a Internet o incluso el agua potable.

Hay dos maneras de hacer una laptop de bajo costo. Una forma barata es tomar los componentes baratos, mano de obra barata y hacer un diseño de un portátil barato (...). Hemos decidido hacer lo contrario: el diseño fresco y muy avanzadas técnicas de fabricación donde las materias primas son parte importante (...). Ese enfoque generalmente no es el adoptado en el mundo del desarrollo. (N. Negroponte)

6.3.1. *Hardware*

La laptop XO es el corazón de One Laptop per Child. Después de casi dos años de desarrollo, casi lista para la producción en masa, se habían distribuido varios cientos de unidades de prueba (CL1) distribuidas entre desarrolladores y pruebas en escuelas de los países participantes. La laptop acaba de recibir una pequeña actualización gracias a los avances en la tecnología y esta lista para el mercado; más aún el diseño esta en constante evolución y ya se trabaja en un nuevo equipo llamado XO2 y un servidor escolar llamado XS para aumentar el almacenamiento y las capacidades provistas para cada laptop, así como para proveer una biblioteca local y un portal en red hacia Internet.

La laptop XO es hardware totalmente libre según la lista de libertades que definen el Software Libre, es decir, todas las especificaciones de hardware están disponibles, así el hardware puede ser programado lo que aumenta su durabilidad. La mayor ventaja de esta laptop es el acceso libre a las especificaciones de la BIOS porque permite la adaptación perfecta del equipo con el Software Libre con el cual se integra.

A diferencia de la laptop, el servidor escolar será más una colección de servicios que una plataforma de hardware, es decir, se planea que en conjunto la laptop y el servidor funcionen de forma similar a como lo hace una red de terminales ligeras. En un modo idéntico a la laptop, la OLPC colaborará estrechamente con sus socios para proveer una plataforma de hardware apropiada para correr el software recomendado. Pero, a diferencia de la laptop, la colaboración en la manufactura no será exclusiva. Cada país es libre (hasta invitado) a diseñar y fabricar sus propios servidores escolares corriendo versiones derivadas del software OLPC para el servidor escolar.

Las especificaciones generales y finales de la laptop XO son los siguientes:

- Dimensiones: 245 mm × 230 mm × 30.5 mm
- Peso: Menor a 1.5 kg con batería NiMH incluida.
- Configuración: Laptop convertible con pantalla pivotante y reversible; cierres resistentes al polvo y a la humedad.

- CPU: AMD Geode LX-700@0.8W a 433MHz con GPU integrado.
- Compatibilidad: Conjunto de instrucciones Athlon incluyendo MMX¹¹⁸ y 3DNow! Enhanced¹¹⁹ con instrucciones específicas Geode.
- North Bridge¹²⁰: Interfaces PCI y de memoria integradas en el CPU Geode.
- South Bridge¹²¹: AMD CS5536 para periféricos E/S.
- Memoria DRAM: DDR 256 MB RAM a 333MHz.
- Controlador Embarcado¹²²: ENE KB3700 para monitoreo del sistema.
- BIOS: 1 MB SPI-interface flash ROM. Open Firmware es usado como el firmware, incluyendo la inicialización del hardware y el inicio rápido.
- Almacenamiento central: 1 GB NAND flash integrado en la tarjeta madre. Expansible con un módulo de memoria SD/MMC.
- Audio: Analog Devices AD1888, codec de audio compatible con AC97 con dos

¹¹⁸MMX es un Conjunto de instrucciones SIMD diseñado por Intel e introducido en 1997 en sus microprocesadores Pentium MMX. Fue desarrollado a partir de un set introducido en el Intel i860. Ha sido soportado por la mayoría de fabricantes de micros x86 desde entonces.

¹¹⁹3DNow! es el nombre que recibe una extensión multimedia creada por AMD para sus procesadores, que fue implementada a partir del AMD K6-2. En términos más técnicos, es un añadido de instrucciones SIMD al tradicional conjunto de instrucciones x86, para obtener más rendimiento en el procesamiento de vectores, es decir, operaciones que son realizadas sobre un vector de datos al mismo tiempo (y no sobre un único dato). Este tipo de operaciones son empleadas frecuentemente por muchas aplicaciones multimedia.

¹²⁰El North Bridge es el circuito encargado de controlar el Bus de acceso al microprocesador y la memoria física del sistemas (incluyendo la memoria de vídeo.).

¹²¹El South Bridge es el circuito encargado de controlar diversos buses y dispositivos de entrada y salida.

¹²²Definir que es un Controlador Embarcado en computación es muy difícil; en palabras sencillas un controlador embarcado es un un dispositivo (incluso una computadora) que esta dentro de otro más grande. En este caso podemos decir que en este caso el controlador se encarga de manejar el teclado y su distribución, controla funciones de administración de energía y chip inalámbrico.

bocinas estéreo y micrófono interno. Usa un Analog Devices SSM2302 para amplificación de audio. Conector de salida estándar de 3.5mm, estéreo de 3 contactos y Conector de entrada estándar de 3.5mm, mono de 2 contactos.

- Pantalla de cristal líquido (TFT LCD): 7.5" (19 cm) de modo dual color/monocromático. Área visible: 152,4 mm × 114,3 mm. Resolución: 1200 (H) × 900 (V) resolución (200 dpi)
- Controlador de pantalla dedicado con 2MB de memoria para framebuffer que permite el de-swizzling y anti-aliasing¹²³ en modo color, permitiendo que la pantalla permanezca activa con el procesador suspendido. La pantalla y este chip son una de las bases para la arquitectura de consumo ínfimo. La máquina permanece utilizable y mandando paquetes de la red de malla aunque la CPU y buena parte de la placa madre permanezcan suspendidas. Dado que siempre está corriendo el buffer de cuadros a una resolución de 1200x900 pixels, en modo color la resolución será menor, pero cómo se traduce esto en la resolución efectiva es muy complejo. Mary Lou Jepsen está planeando escribir un documento para explicar la resolución efectiva, que es mayor a si simplemente redujéramos el tamaño del buffer de cuadros y usáramos los canales rojo, verde y azul. Más fácil, y convincente, sería medirlo con los patrones de pruebas apropiados.
- Cámara de video: resolución 640x480, 30 FPS, Omnivision OV7670. Tanto la cámara como el piloto soportan la desactivación del AGC y balance automático de color, permitiendo su utilización como un sensor fotométrico para aplicaciones educativas.
- Red Inalámbrica: Marvell Libertas 88W8388+88W8015, compatible con 802.11b/g; antenas dobles coaxiales ajustables y giratorias, soporta recepción de diversidad.

123Por aliasing se conoce a un fallo en la representación de los gráficos debido a que la resolución final es finita. Existen diferentes tipos de aliasing visual, pero normalmente nos referimos al aliasing geométrico, efecto que consiste en la presencia de dientes de sierra en los bordes de los polígonos. El efecto de aliasing da a las imágenes una apariencia tosca. Por antialiasing se conoce al efecto de filtrar la imagen para suavizar los bordes, y disimular los bordes de los polígonos, consiguiendo una apariencia mucho más realista.

- Expansión: 3 conectores USB-2.0 Tipo-A.
- Teclado: 80+ teclas, recorrido de 1mm; sellados por una membrana de goma a prueba de agua y polvo
- Touchpad.
- Botones: Botón de encendido y de rotación de imagen a un lado de la pantalla. Dos juegos de cuatro botones de control de dirección y botones de acción para juegos.
- Indicadores de estado: Encendido, batería (con cambio de color), 2 leds para WiFi, micrófono y cámara; visibles con la tapa abierta o cerrada
- Alimentación: entrada de corriente directa de 2 contactos, 11 a 18 V utilizables, internamente limitada a 15W.
- Empaque sellado "duro/rígido"; amovible por el usuario
- Tipo de empaque: Configuración de 4 celdas, 6V en serie
- Dos alternativas
 - NiMH, con capacidad de 3050 mAh.
 - LiFePO₄, con capacidad de 2900 mAh.
- Ciclo de vida: Mínimo 2,000 ciclos de carga/descarga.

La laptop XO tiene certificación UL y EC. Cumple con las normas IEC 60950-1¹²⁴, EN

¹²⁴Esta norma de la Comisión Electrotécnica Internacional es aplicable a las fuentes de poder y baterías de equipos TI, incluyendo equipo eléctrico para negocios y equipos asociados. El voltaje no debe exceder los 600V. Esta norma es también aplicable a equipos designados para usarse en terminales de telecomunicaciones y redes de infraestructura de telecomunicaciones. Esta norma especifica los requerimientos para reducir el riesgo de incendio, descarga eléctrica o lesiones al operador y a quien este en contacto con el equipo. La primera edición de esta norma cancela y reemplaza la tercera edición de la

60950-1 y CSA/UL 60950-1 (Safety of Information Technology Equipment). También cumple con las normas UL 1642¹²⁵ y UL 498¹²⁶. Para garantizar la seguridad de los niños que usan la laptop también ha sido evaluada para la norma ASTM F963¹²⁷ (Standard Consumer Safety Specification on Toy Safety, 2003 edition).

El adaptador externo cumple las normas IEC, EN y CSA/UL 60950-1. Los paquetes de baterías también cumplen con dicha norma además de la UL2054¹²⁸ (Household and Commercial Batteries).

Las condiciones ambientales recomendadas para operar este equipo son entre 0°C y 50°C a una altitud de entre 0 y 5000m. La laptop XO puede guardarse a una temperatura de entre -20°C a 60°C

La durabilidad de la laptop XO es importante, todos los botones y el teclado fueron

norma IEC 60950 publicada en 1999 y constituye una revisión técnica.

125La norma lista los requerimientos técnicos de remplazo y manipulación (una vez desechado el producto) de baterías primarias y secundarias que contienen litio metálico ion litio o similar, con el objetivo de reducir el riesgo de lesión, incendio o explosión cuando estos productos son remplazados por el usuario o un técnico experto.

126Esta norma cubre los requerimientos de los enchufes anexos, recipientes, cables conectores, entradas de aire, contactos de terminales para cableado flexible, etc. Suministrados para la conexión a un circuito que siga la norma de la National Fire Protection Association NFPA (Fire) 70 la cual refiere a la eficiencia y seguridad de instalaciones eléctricas.

127Esta especificación elaborada por American Society for Testing Materials enuncia los posibles peligros que no son vistos diariamente por el público en general y que pueden ser encontrados en el uso normal de un juguete y que pueden ser previsibles. La norma no tiene como propósito numerar todos los posibles peligros de un juguete en particular, no incluye calidad o rendimiento del juguete, solo su seguridad. La norma no toma en cuenta por tanto los riesgos inherentes al uso del artículo, sino que se enfoca en los peligros asociados directamente a su construcción (bordes afilados, mecanismos expuestos, etc.) para minimizarlos. La norma también cubre los requerimientos y pruebas para un artículo según la edad del usuario (específicamente en edades menores a los 14 años) según la naturaleza de los peligros posibles y la habilidad mental y física del usuario.

128La norma de Underwriters Laboratories refiere a los requerimientos que deben tener las baterías portátiles primarias (no recargables) y secundarias (recargables) para ser utilizables como fuentes de poder en diferentes productos. Estas baterías consisten en celdas electro-químicas conectadas en diferentes configuraciones (serie, paralelo o ambos) que convierten energía química en eléctrica por medio de una reacción química.

probados por 500000 ciclos. Todos los conectores de entrada y salida (alimentación eléctrica, USB, audífonos y micrófono) fueron probados por 5000 ciclos. La laptop pasa de 10 puntos de ensayo de caída libre desde una altura de 150 cm en una placa de acero cubierto de alfombra, y 10 puntos de prueba de caída libre desde una altura de 80 cm sobre una placa de acero.

Además la laptop XO es la computadora más eficiente que se ha hecho en cuanto a administración de energía se refiere¹²⁹. Consume menos energía minimiza los materiales tóxicos, es extraordinariamente resistente, tiene una vida útil muy larga, trabaja con tecnología de energía renovable y es en si misma reciclable. La laptop XO ha ganado la certificación más elevada en cuanto a medio ambiente pues cumple totalmente con la norma de la Unión Europea Reduction of Harmful Substances (RoHS); esta norma ha certificado la laptop XO con la clasificación más alta “Energy Star 4.0 Category A”.

De acuerdo con ENERGY STAR ®, en promedio una PC encendida pero sin actividad utiliza 70W de potencia y una laptop en el mismo estado consume 20W de potencia. En las condiciones antes mencionadas , la laptop XO utiliza solo 1W de electricidad.

Entre las XO otros atributos para el medio ambiente y las innovaciones destacan:

XO es más resistente y tiene más tiempo de vida, por lo tanto, permanecerá más tiempo fuera de los rellenos sanitarios. La laptop XO ha sido diseñada para un período de cinco años de vida, incluso en ambientes extremos, como al aire libre, la selva y el desierto. Las computadoras portátiles tienen una media de dos años de vida cuando se utiliza en una oficina y mucho menos cuando están fuera o en el desierto. La duplicación de la vida útil de la computadora XO se traduce en un positivo impacto ambiental.

XO tiene aproximadamente la mitad del tamaño y el peso típico de las computadoras portátiles. Menos material disminuye el impacto ambiental. La laptop XO está diseñada para su uso con fuentes de energía renovables. Es la primera computadora portátil con accesorios de energía renovable: una manivela, un pequeño panel solar, un pedal de pie, una cortadora de césped o tirar la cuerda son formas de recargar el portátil.

129Al hacer esta afirmación la OLPC se basa en evaluaciones y datos independientes.

XO utiliza una nueva batería utilizando LiFeP (trifilina) la química que dura cuatro veces más que las baterías comunes de una computadora portátil, y es mucho más segura que la actual tecnología dominante de ion litio.

6.3.2. Proyecto de Conectividad Educativa de Informática Básica para el Aprendizaje en Línea (CEIBAL)

El Programa CEIBAL fue anunciado el 10 de diciembre de 2006 en Uruguay busca promover la inclusión digital con el fin de disminuir la brecha digital existente respecto a otros países y de los ciudadanos del país entre sí, de esta manera posibilitar un mayor y mejor acceso a la educación y a la cultura.

Se diferencia de esfuerzos anteriores llevados a cabo en que su objetivo no es sólo dotar de equipamiento y accesibilidad a los centros sino garantizar su uso, la formación docente, la elaboración de contenidos adecuados así como la promoción de la participación familiar y social. Su aplicación en los centros educativos primarios de Uruguay permitirá la integración entre el uso de la tecnología, los contenidos de los programas y las dinámicas de trabajo colaborativo.

Es en este marco conceptual donde se pretende dotar de una computadora personal a cada niño y a cada maestro, así como brindar al colectivo docente de la capacitación, los materiales, las orientaciones y el apoyo necesario para lograr los objetivos propuestos.

El proyecto CEIBAL consiste en una iniciativa de educación uno a uno con el objetivo de convertir a Uruguay en el primer país en América en cubrir a todos los niños en edad escolar. Pretendía conectar 400000 escolares a Internet en 1095 días, es decir, finales de este año. El proyecto es iniciativa de la Presidencia de la República y participan en él diversas organizaciones¹³⁰ que tienen todas ellas grados importantes de autonomía. En este proyecto se emplean computadoras XO.

El proyecto CEIBAL se vio fundamentado después de Propuesta Didáctica UTIL

¹³⁰El proyecto es desarrollado conjuntamente entre el Ministerio de Educación y Cultura (MEC), el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU), la Administración Nacional de Telecomunicaciones (ANTEL) y la Administración Nacional de Educación Pública (ANEP).

Secretaría de Educación de Guanajuato, donde se afirmaba que:

Enseñar y aprender hoy es diferente. No porque el ser humano sea radicalmente distinto, sino porque hay elementos nuevos y diversos que han transformado nuestro entorno. La cantidad de información y su manejo, la influencia del ambiente y de los medios de comunicación, los avances científicos y tecnológicos, la comprensión de los procesos humanos del aprendizaje, el conocimiento y la relación con culturas antes lejanas, hacen que el panorama educativo se vea transformado y enriquecido.¹³¹

Así CEIBAL evito convertirse en un plan para entregar Hardware a los niños que estudian la educación básica y logro convertirse en un plan que integra la computación al proceso de enseñanza y aprendizaje que se planteó los siguientes objetivos:

- Contribuir a la mejora de la calidad educativa mediante la integración de tecnología al aula, al centro escolar y al núcleo familiar.
- Promover la igualdad de oportunidades para todos los alumnos de Educación Primaria dotando de una computadora portátil a cada niño y maestro.
- Desarrollar una cultura colaborativa en cuatro líneas: niño-niño; niño-maestro; maestro-maestro y niño-familia-escuela.
- Promover la literalidad y criticidad electrónica en la comunidad pedagógica atendiendo a los principios éticos.
- Promover el uso integrado de la computadora portátil como apoyo a las propuestas pedagógicas del aula y del centro escolar.
- Lograr que la formación y actualización de los docentes, tanto en el área técnica como en la pedagógica, posibiliten el uso educativo de los nuevos recursos.

131SECRETARÍA de Educación de Guanajuato. Cómo conectar la computadora a la educación. Guanajuato: SEG, 2006.

- Producir recursos educativos con apoyo en la tecnología disponible.
- Propiciar la implicación y apropiación de la innovación por parte de los docentes.
- Generar sistemas de apoyo y asistencia técnica pedagógica específica destinada a las experiencias escolares asegurando su adecuado desarrollo.
- Involucrar a los padres en el acompañamiento y promoción de un uso adecuado y responsable de la tecnología para el beneficio del niño y la familia.
- Promover la participación de todos los involucrados en la producción de información relevante para la toma de decisiones.
- Propiciar la creación y desarrollo de nuevas comunidades de aprendizaje promoviendo niveles de autonomía.

El proyecto en la fase 1 de experiencia piloto iniciada el 10 de mayo de 2007 cuando se entregan las primeras computadoras en la escuela Italia de Villa Cardal, Florida abarcó a todos los niños desde primero a sexto año. En noviembre de ese mismo año se inicia la fase 2 del programa para cubrir Florida. En marzo de 2008 se inicia la fase 3, el plan se extiende a otras comunidades, dos nuevos departamentos¹³² cubiertos por mes y un promedio de mil computadoras entregadas por día. En paralelo se expande el proceso de suministrar conexiones de Internet, el avance es fluido en las áreas urbanizadas donde la DSL está disponible, en las zonas rurales más alejadas se han instalado 52 conexiones por satélite cada una de las cuales sirve a un promedio de 12 alumnos. Según las últimas cifras de diciembre de 2008, hay 170000 niños con computadora , 91% conectados a Internet y 18000 maestros con preparación iniciada.

Algo importante que es posible aprender del CEIBAL es su organización, el proyecto operativo es comandado por el LATU, que es apoyado por organismos como el Ministerio de Educación y Cultura, el Consejo de Educación Primaria (CEP), la Agencia para la Sociedad de la Información y el Conocimiento (AGESIC) y la Agencia Nacional de la Investigación y

¹³²El Departamento es la división política usada en Uruguay que corresponde directamente a un Estado, división política usada en México.

la Innovación (ANII) entre otros.

El LATU tiene a su cargo el área técnica en la que el proyecto se diseña, se estudian los territorios a los cuales se quiere llevar el proyecto CEIBAL y se implementa y optimiza la conectividad en la región y por escuela, se resuelven inconvenientes representados principalmente por la falta de servicios, se da soporte a equipos, se gestiona y se supervisa la red.

El área técnica trabaja estrechamente con el área logística del proyecto CEIBAL, pues ésta se encarga entre otras cosas, de la planificación de los departamentos por medio de cronogramas, geo-referenciación de escuelas por medio de GPS y listado de alumnos - actividad que recae directamente en la ANEP -, planeación de pruebas, capacitación de maestros y directores, elaboración de planes de difusión, entrega de máquinas y seguimiento de las mismas.

En general las áreas técnica y logística diseñan e implementan una solución técnica de conectividad por escuela, renuevan instalaciones eléctricas hasta los servidores, instalan servidores, conexiones y la seguridad informática necesaria, instalan y revisan la cobertura inalámbrica y conexiones ADSL - es la ANTEL quien tiene este mandato específico -.

El proceso de entrega de computadoras es complejo, las computadoras se reciben y almacenan, cada una es abierta para ser revisada y la memoria es grabada con el sistema operativo el cual no incluían al momento de ser entregadas por la Organización OLPC, después cada máquina es relacionada con un alumno e ingresada a la base de datos CEIBAL-LATU¹³³, se imprime un código de barras que es pegado a la máquina para ser enviada a la escuela, la etiqueta tiene la información de entrega: nombre del alumno, el grado, la escuela y también el número de la máquina. Por medio del Correo Uruguayo junto con un listado de maestros y alumnos creado por la Inspección Departamental se realiza la entrega de computadoras en las escuelas, esto queda cargado en el sistema información según la Pieza

133Cada máquina XO tiene un código que es relacionado con la cédula de identidad del alumno. Esto permite saber donde esta la máquina, es decir, darle seguimiento si es que el alumno cambia o deja la escuela - además es posible que el servidor escolar envíe información sobre una máquina específica -, saber si ha llamado o ha solicitado soporte técnico.

Postal del correo, quien la recibe, fecha y hora.

El proceso de soporte técnico se basa en asistencia telefónica, el cual se conoce como Centro de Contacto. Cuando una computadora necesita ser reparada, se debe entregar en la oficina postal más cercana, donde ya se disponen de cajas usadas únicamente para enviar las computadoras al soporte técnico. Es importante señalar que las oficinas de Correo Uruguayo también se han visto beneficiadas con el plan CEIBAL pues al compartir información directamente con la base de datos CEIBAL-LATU las oficinas necesitan una terminal del sistema y por supuesto una conexión a Internet. Esto ha permitido al área logística del plan conocer el tiempo de respuesta del soporte técnico y así optimizar sus procedimientos.

Otro punto importante a destacar es acerca del papel que desempeña el profesor en la inclusión de las TIC en la educación primaria. Gran parte de la evidencia recogida y, en particular en la educación uno a uno, muestra que es el maestro quien determina la actividad de los niños. Prácticamente no se detecta la iniciativa espontánea para la ampliación del conocimiento y esto solamente parece ocurrir solamente en el sexto año. Las computadoras, por sí solas, no generan actividad académica entre los niños. Es el maestro quien orienta y estimula el uso de la computadora. Los casos más notorios son:

- El uso del correo electrónico y de las bitácoras depende estrechamente de la motivación del docente.
- Las horas que el niño usa de la computadora en la casa siguen fielmente a los pedidos del docente por trabajo domiciliario en la máquina.
- En la mayoría de los casos la actividad de los alumnos sigue el perfil de actividades que le impone cada docente.
- La capacitación y motivación de los maestros se presenta como una prioridad esencial en la aplicación de las TIC a la educación primaria. Esto pone en un punto muy delicado a los planes de capacitación de los docentes.

Es por eso que dentro el plan CEIBAL la capacitación constante de los profesores es una tarea fundamental que se lleva a cabo de diferentes formas, como las jornadas de

capacitación de los profesores, sin embargo es importante destacar que CEIBAL ha logrado crear un entorno de trabajo colaborativo, y así además de dejar en claro la necesidad de incorporar a la gente en el proyecto como política de inclusión social, nos pone ante el desafío de no solo crear espacios para consumir información, sino también permitir que la gente pueda producirla, procesarla y difundirla. Este es el modo que el proyecto, además de tener claros objetivos educativos, toma características de creación y difusión del conocimiento de la una sociedad.

Las redes de conocimiento que se pueden formar en un entorno de este tipo pueden tener distintos enfoques, por ejemplo, Redes de docentes, donde puedan compartir y enriquecer sus experiencias didácticas, contenidos de interés y crear ámbitos donde buscar soluciones a sus problemas comunes. Redes de intercambio tecnológico, donde se comparta la información acerca de proyectos de investigación de una u otra forma vinculados a CEIBAL, redes de apoyo social, redes internacionales de intercambio y colaboración, etc.

