



**PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL ECUADOR
SEDE AMBATO
SERÉIS MIS TESTIGOS**

**DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN, POSTGRADOS Y
AUTOEVALUACIÓN**

Tema:

ELABORACIÓN DEL PLAN PARA LA MIGRACIÓN A PLATAFORMAS DE
SOFTWARE LIBRE DE CÓDIGO ABIERTO EN EL GOBIERNO
PROVINCIAL DE TUNGURAHUA

**Tesis de Grado, previo a la obtención del título de Magíster en Gerencia
Informática con Mención en Desarrollo de Software y Redes.**

Línea de Investigación:

APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS DE ACTUALIDAD EN
LA PLANEACIÓN

Autor:

LUIS ALBERTO BRAVO MONCAYO

Director:

ING. MSc. DARIO ROBAYO

Ambato – Ecuador

Noviembre 2011

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

SEDE AMBATO

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN, POSTGRADOS Y AUTOEVALUACIÓN

HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

**ELABORACIÓN DEL PLAN PARA LA MIGRACIÓN A PLATAFORMAS DE
SOFTWARE LIBRE DE CÓDIGO ABIERTO EN EL GOBIERNO
PROVINCIAL DE TUNGURAHUA**

Línea de Investigación:

**APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS DE ACTUALIDAD EN
LA PLANEACIÓN**

Autor:

LUIS ALBERTO BRAVO MONCAYO

Darío Robayo, Ing. Msc.

f. _____

DIRECTOR DE TESIS

Galo López, Ing. Msc.

f. _____

CALIFICADOR

Andrés López, Ing. Msc.

f. _____

CALIFICADOR

Telmo Viteri, Ing. Msc.

f. _____

JEFE DEL D.I.P.A.

Hugo Altamirano, Dr.

f. _____

SECRETARIO GENERAL PUCESA

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, Luis Alberto Bravo Moncayo portador de la cédula de ciudadanía No. 180168351-5 declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo la obtención del título de Magister en Gerencia Informática con Mención en Desarrollo de Software y Redes son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

Luis Alberto Bravo Moncayo

CI. 180168351-5

AGRADECIMIENTO

A Dios por su guía y a la Universidad por haberme permitido una vez más continuar con mi formación en sus aulas.

DEDICATORIA

El trabajo en su totalidad está dedicado a todas las personas que de alguna manera han intervenido en mi vida.

En primer lugar a mis padres quien con su paciencia y ejemplo han dado las orientaciones éticas y morales a cada uno de los aspectos en mi diario convivir con la sociedad.

A mi hijo, por ser la persona más bella que tengo en la vida y motivador de mis esfuerzos, constancia y dedicación.

A mi hermano, ejemplo de superación y apoyo en todo momento, gran conversador y de quien hay mucho impreso en mí.

Finalmente, a una persona de quien debo mantener el anonimato, pero que con su amor impulsó y me levantó en los momentos más difíciles, únicamente escuchando, con ese mismo sentimiento contribuyó a la inspiración de lo aquí escrito.

RESUMEN

En el presente trabajo se propone un Plan para la Migración a Plataformas de Software libre de código abierto en el Gobierno Provincial de Tungurahua, para reducir el alto costo de licenciamiento de aplicaciones informáticas y cumplir con el mandato ejecutivo de la Presidencia de la República del Ecuador respecto a la obligatoriedad en el uso de este tipo de paquetes. La metodología se basó en el análisis de la realidad actual de las tecnologías de la información, estudiando tanto los escenarios de frontera en servidores e infraestructura de red; como también, las computadoras individuales de cada funcionario de la institución. Posteriormente se determinó la factibilidad y los procedimientos a seguir para realizar estos cambios a las aplicaciones propuestas y se estableció el nivel de migración, es decir, si esta se realizaría de forma total o parcial. Finalmente, se procedió a escoger las alternativas de software libre de código abierto y la estrategia para la migración de las mismas. Como resultado se obtuvo un plan para lograr este objetivo incluyendo al recurso humano, tecnológico y económico. En conclusión la propuesta presentada es factible y útil dentro de la organización.

ABSTRACT

This is a plan to propose software migration to FOSS, and so to change the use of the licensed ones which are being applied at the Gobierno Provincial of Tungurahua, with the intention to reduce costs of investment in ITC and follow government software regulations. The Methodology was based on a real and updated analysis of ITC's used in the institution, observing frontiers among servers and network and including personal computers from each worker. Subsequently, feasibility was established and changes determined to pursue a migration process, modifying total or partial criteria over changes. Finally, the most suitable FOSS and migration strategies were chosen. As a result a concrete plan to solve human, technical and economical resources problems was achieved. In conclusion the proposed plan is feasible and will be of great help to Gobierno Provincial of Tungurahua.

TABLA DE CONTENIDOS

HOJA DE APROBACIÓN.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	iii
Y RESPONSABILIDAD	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT.....	vii
TABLA DE CONTENIDOS	viii
FIGURAS	xi
CAPITULO I	1
1. Problema de investigación.....	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Significado del problema	4
1.3. Definición del problema.....	5
1.4. Planteamiento del tema	7
1.5. Delimitación del tema	7
1.6. Justificación.....	9
1.7. Hipótesis.....	11
1.8. Objetivos	11
1.8.1. Objetivo General	11
1.8.2. Objetivos Específicos.....	12
1.9. Planificación de trabajo	13
1.9.1. Técnicas de Investigación.....	13
CAPITULO II	14
2. Marco teórico.....	14
2.1. Hardware	14
2.1.1. Definición	14
2.1.2. Clasificación.....	15
2.2. Redes e Internet.....	16
2.2.1. Definición	16
2.2.2. Clasificación.....	17
2.2.3. Topología de red	19

2.2.4. Modelo OSI	21
2.2.5. Protocolos de red.....	23
2.2.6. Protocolo TCP/IP	24
2.2.7. Internet	24
2.2.8. Web 2.0.....	25
2.3. Software.....	27
2.3.1. Definición	27
2.3.2. Clasificación.....	28
2.3.3. Proceso de desarrollo de software	30
2.3.4. Licencia de software	31
2.3.5. Partes de una licencia de software	32
2.3.6. Clasificación de las Licencias de Software	33
2.4. Software libre de código abierto	36
2.4.1. Introducción.....	36
2.4.2. Diferencias y semejanzas entre Software Libre y Código Abierto.....	38
2.4.3. Software Libre de Código Abierto.....	41
2.4.4. Mapa conceptual del Software Libre	42
2.4.5. Ventajas del Software Libre de Código Abierto.....	44
2.4.6. Libertades del Software Libre de Código Abierto.....	46
2.4.7. Licencias de Software Libre de Código Abierto	48
CAPITULO III	52
3. Análisis de la situación actual de la Organización, infraestructura tecnológica y recurso humano.....	52
3.1. Descripción general de la organización	52
3.1.1. Introducción.....	52
3.1.2. Misión, visión y filosofía.....	53
3.1.3. Estructura orgánica.....	55
3.2. Recurso humano	56
3.2.1. Área de Tecnologías Informáticas.....	56
3.2.2. Funcionarios.....	57
3.3. Estado actual de la plataforma de tecnologías de la información.....	58
3.3.1. Hardware de usuario final.....	59
3.3.2. Software de usuario final	65
3.3.3. Plataforma de administración de tecnologías	77

CAPITULO IV	87
4. Plan de Implementación de Software Libre de Código Abierto.....	87
4.1. Estudio de los recursos de la institución.....	87
4.1.1. Recursos humanos	87
4.1.2. Recursos de tiempo	88
4.1.3. Recursos económicos.....	90
4.2. Selección de alternativas para la migración a software libre de código abierto	91
4.2.1. Repositorios de software libre de código abierto.....	92
4.2.2. Alternativas a software de escritorio.....	93
4.2.3. Alternativas para software de servidores	107
4.3. Planificación técnica.....	109
4.3.1. Selección del tipo de migración	109
4.3.2. Pruebas piloto de migración	114
4.4. Estrategia de migración de software	118
4.4.1. Capacitación y soporte a funcionarios.....	119
4.4.2. Migración a Ubuntu	121
4.4.3. Migración a Libre Office	122
4.4.4. Migración a GvSig.....	123
4.4.5. Migración de QUIPUX	123
4.4.6. Migración a ClamAV y ClamWin	124
4.4.7. Migración a Infrarecorder y PeaZip	125
4.4.8. Migración a OpenLdap	125
4.4.9. Cronograma de Migración	126
4.5. Evaluaciones.....	127
CAPITULO V	129
5. Comprobación de Hipótesis, Conclusiones, recomendaciones, validación y bibliografía. 129	
5.1. Comprobación de la Hipótesis	129
5.2. Conclusiones	131
5.3. Recomendaciones	132
5.4. Validación.....	133
5.5. Bibliografía	134

TABLA DE GRAFICOS

FIGURAS

Figura 2.1: Topología de Bus.....	20
Figura 2.2: Topología en Anillo	20
Figura 2.3: Topología en Estrella.....	21
Figura 2.4: Modelo de Referencia OSI	22
Figura 2.5: Mapa Conceptual del Software Libre.....	43
Figura 3.1: Organigrama del Gobierno Provincial de Tungurahua	55
Figura 3.2: Computadores con/sin licencias	70
Figura 3.3: Diagrama conexiones a Internet.....	79
Figura 3.4: Diagrama de red.....	82

TABLAS

Tabla 2.1: Clasificación de las licencias de software.....	35
Tabla 2.2: Libertades del Software Libre y Premisas del Código Abierto	47
Tabla 3.1: Antigüedad de los computadores en el HGPT	61
Tabla 3.2: Características de los procesadores.....	62
Tabla 3.3: Características placas base y memorias RAM	62
Tabla 3.4: Características red y almacenamiento	63
Tabla 3.5: Características audio, video, monitor, teclado y mouse.....	63
Tabla 3.6: Características usb, grabadores y lectores de medios	64
Tabla 3.7: Impresoras, scanners y plotters	65
Tabla 3.8: Sistemas operativos instalados en los computadores	69
Tabla 3.9: Software de Ofimática implementado en los computadores.....	71
Tabla 3.10: Ubicaciones de las dependencias del Gobierno Provincial de Tungurahua.....	77
Tabla 3.11: Conexiones a Internet del Gobierno Provincial de Tungurahua	78
Tabla 3.12: Distribución de la red y vlans internas	80
Tabla 3.13: Servidores Blade del Gobierno Provincial	84
Tabla 3.14: Otros servidores de la institución	85
Tabla 4.1: Recursos Económicos para la migración	90

Tabla 4.2: Alternativas sistemas operativos	96
Tabla 4.3: Alternativas software ofimática	99
Tabla 4.4: Alternativas software adicional.....	107
Tabla 4.5: Alternativas para servidores	109
Tabla 4.6: Alternativas Sistemas operativos usuario final	110
Tabla 4.7: Alternativas Ofimática.....	111
Tabla 4.8: Alternativas Gestión Documental	111
Tabla 4.9: Alternativas Diseño y graficación	112
Tabla 4.10: Alternativas Georeferenciación	112
Tabla 4.11: Alternativas Antivirus y seguridades	113
Tabla 4.12: Alternativas Utilitarios.....	113
Tabla 4.13: Alternativas para servidores	114
Tabla 4.14: Pruebas Ubuntu Desktop	115
Tabla 4.15: Pruebas generales Ofimática	116
Tabla 4.16: Pruebas Libre Office Writer.....	116
Tabla 4.17: Pruebas Libre Office Calc.....	117
Tabla 4.18: Pruebas Libre Office Impress	118
Tabla 4.19: Cronograma de Capacitaciones.....	121
Tabla 4.20: Cronograma Implementación	126

CAPITULO I

1. Problema de investigación

1.1. Antecedentes

La época actual está caracterizada por la dependencia humana respecto a su relación con las tecnologías de la información y comunicación. La supervivencia de los individuos, empresas e industrias depende de su capacidad para adaptarse a los cambios constantes, rápidos y dinámicos, producto de una sociedad donde el valor dominante para un desarrollo y preservación está dado por la capacidad de acumular conocimiento.

En este marco, es importante señalar que durante muchos años el mercado ha estado dominado por un arquetipo de negocio lucrativo, caracterizado por el alto costo de acceso a herramientas de información específicamente en lo que se refiere al software. Este modelo, conocido como software propietario presenta muchas desventajas señalando como las principales: El excesivo

gasto en adquisición de licencias, la dependencia casi absoluta de proveedores, las restricciones para la redistribución de los programas y una muy particular como es la negación al conocimiento del código fuente del software.

Con la intención de eliminar estas barreras, en 1984 empezó un movimiento que promulgaba la creación de software de libre distribución con código abierto, este grupo fue fundado por Richard Stallman¹, quien con la creación del GNU² (*GNU is Not Unix*) fundamentó una nueva filosofía cuyo objetivo se centraba en la creación de aplicaciones que puedan ser ejecutadas, copiadas, modificadas, distribuidas e incluso vendidas sin restricciones.

En 1998, aprovechando los avances de Internet aparece el concepto de Open Source por primera vez de manera geográficamente extensa, con el gran beneficio de compartir el código fuente con la comunidad de usuarios de la Web, quienes tienen la libertad de modificar, redistribuir las aplicaciones y compartir sus mejoras. Este nuevo modelo de pensamiento se lo conoce bajo el nombre de Software libre de código abierto.

¹ Richard Stallman (New York, EEUU – 1953), programador estadounidense fundador del movimiento que promueve el software libre de código abierto.

² GNU es un manifiesto mediante el que Richard Stallman propone la creación de una alternativa libre al sistema operativo UNIX.

Este tipo de software ha cubierto todas las áreas del conocimiento; Podemos encontrar desde programas simples que realizan tareas básicas y específicas, pasando por programas especializados hasta alcanzar plataformas inmensas diseñadas para la gestión y administración tecnológica. Esta variedad ha permitido que el código abierto se transforme en una alternativa al software propietario, cada día crece el número de organizaciones que adoptan el Software libre de código abierto y migran sus plataformas a estas nuevas tecnologías, llegando incluso al punto de que algunos países lo han adoptado como política de estado.

En el caso particular del Ecuador, existe un Decreto Ejecutivo³ mediante el cual se propone la adaptación de software no propietario de forma total o parcial en las instituciones del estado, sin embargo no establece los lineamientos necesarios para cumplir con este mandato.

La presente investigación presenta una propuesta para la creación de un plan de migración e implementación a plataformas de Software libre de código abierto en el Gobierno Provincial de Tungurahua, pretendiendo ser una guía para la consecución de estas tareas, teniendo en cuenta el giro del negocio (misión, visión y objetivos) de la institución. Adicionalmente, este trabajo puede servir de base para labores similares en otros Gobiernos Autónomos Descentralizados u otras organizaciones gubernamentales.

³ Decreto Ejecutivo No. 1014 publicado por el gobierno del Economista Rafael Correa y que propone como política pública el uso de tecnologías libres de código abierto en las instituciones del estado.

1.2. Significado del problema

El Gobierno Provincial de Tungurahua se encuentra en un proceso de fortalecimiento tecnológico institucional. Uno de los puntos fundamentales en esta transformación es la migración de sus plataformas de software a sistemas libres de código abierto, pero esta tarea es compleja y requiere de una planificación detallada para evitar posteriores dificultades y gastos innecesarios.

En consecuencia, se debe establecer el marco conceptual para elegir qué tipo de aplicaciones son las que se pueden migrar y determinar sus alternativas en código libre, esto con el objetivo de implementar una plataforma robusta, estandarizada, integrada y que sea sostenible y sustentable en el tiempo.

Para esto el primer paso es establecer un marco metodológico que sirva de guía en la toma de decisiones para cualquier proceso de migración de software en la institución, donde se encuentren claras las reglas, métodos y pasos a seguir para la consecución óptima de estas tareas.

1.3. Definición del problema

Cambiar el software propietario que usa actualmente la institución por tecnologías basadas en software libre de código abierto implica varias tareas, para esto es necesario plantear algunas interrogantes que contribuyan a definir los parámetros y procedimientos necesarios que faciliten la elaboración de un plan de migración adecuado.

Como tarea inicial, se debe conocer el estado real en que se encuentra la plataforma de tecnológica de la institución lo que incluye: Recurso humano, hardware, software y comunicaciones. En base a este conocimiento y con un posterior análisis se podrá definir las medidas iniciales para el cambio. De lo anterior se desprenden las siguientes preguntas:

¿Cuál es el giro de negocio del Gobierno Provincial de Tungurahua, Misión, Visión, Objetivos, Actividades y Estructura Orgánico Funcional?

¿Qué infraestructura tecnológica tiene la empresa, es suficiente, podría mejorarse?

¿El recurso humano existente es suficiente en el Área de Tecnologías?

¿El presupuesto asignado anualmente al Área de tecnologías es el adecuado, debería incrementarse?

¿Qué ventajas nos proporciona el Software libre de código abierto sobre el Software propietario?

¿Cuáles son los requisitos de la plataforma tecnológica necesarios para realizar una migración a Software libre de código abierto?

¿Qué preparación tiene el recurso humano de la institución para asumir el reto y aceptar el cambio hacia esta nueva manera de pensar?

¿Es necesario capacitar al recurso humano en el nuevo software que se introduzca?

¿Qué tipo de software utiliza actualmente el Gobierno Provincial en los diversos niveles de su estructura orgánico - funcional?

¿Qué alternativas existen de Software libre de código abierto para realizar una migración exitosa y cuáles son sus fuentes de descarga?

¿Qué costos y tiempos conllevan realizar un proceso de migración a Software libre de código abierto y cuáles son?

¿Cuáles son los parámetros que debemos tener en cuenta para elaborar una Planificación que sirva como base para los procesos de migración e implementación?

1.4. Planteamiento del tema

Elaboración del Plan para la Migración a Plataformas de Software libre de código abierto en el Gobierno Provincial de Tungurahua.

1.5. Delimitación del tema

El plan de migración será realizado para el Gobierno Provincial de Tungurahua; El trabajo será aplicable a todas las dependencias que la institución tiene en los cantones de la provincia, esto es: Edificio Central, Centro de Promociones, Patronato, Parque de la Familia y Talleres localizados en el cantón Ambato, y las granjas ubicadas en los cantones de Píllaro y Baños.

En la parte técnica, incluirá todos los sistemas de usuario final que puedan ser migrados a tecnologías Software libre de código abierto, además de la plataforma de software utilizada para administración de tecnologías, que incluye: sistemas operativos para servidores, base de datos, seguridades, paquetes de oficina, graficadores, sistemas para tratamiento de información geográfica, servidores web, servidores de correo electrónico, manejo de procesos, etc.

Delimitación espacial:

País: Ecuador.

Provincia: Tungurahua.

Ciudades: Ambato, Píllaro, Baños.

Delimitación temporal:

El desarrollo de la Planificación se lo realizará durante el primer semestre del 2011.

Delimitación de contenido:

Campo: Gerencia Informática.

Áreas: Administración de Tecnologías de la Información y Comunicación, Software para administración de Redes, Servidores, Comunicaciones y Soporte.

Aspecto: Plataforma de software, Gerencia Informática.

1.6. Justificación

En el Ecuador, el costo de software propietario en las empresas públicas es en muchos casos exagerado e injustificado. Sin embargo, hoy en día existen alternativas de código abierto que cumplen los mismos estándares de calidad que sus símiles licenciados, y con la ventaja adicional que se pueden adaptar a las reales necesidades de las instituciones.

Bajo este precepto, el estado ha propuesto mediante decreto ejecutivo el uso de tecnologías abiertas y gratuitas, que permitan alcanzar autonomía

tecnológica a las mismas y reducir significativamente el gasto público en este ámbito.

Este marco legal implica serios cambios en la manera de administrar las tecnologías de la información dentro de las organizaciones, siendo necesario como un primer paso establecer marcos de planificación que permitan migrar e implementar este tipo de plataformas y que se ajusten a las diversas realidades de cada institución.

En el caso particular, el Gobierno Provincial de Tungurahua entendiendo la importancia de reducir costos en materia de software y en cumplimiento al decreto ejecutivo mencionado anteriormente, ha dispuesto que se realice la migración de la plataforma informática de aplicaciones actual, previo a un estudio que determine cuales aplicaciones pueden ser cambiadas.

No obstante con estos antecedentes, es primordial y justificable establecer la Planificación para realizar esta tarea, elaborándola desde un enfoque basado en las competencias públicas propias del gobierno local y adaptado a su estructura orgánico funcional interna.

Esto sin lugar a dudas, servirá para realizar estos procesos de migración e implementación con éxito y contribuirán al fortalecimiento institucional del Gobierno Provincial de Tungurahua.

1.7. Hipótesis

El estudio y el análisis de la plataforma de aplicaciones actual, permitirán desarrollar y elaborar un plan de migración a software libre de código abierto que sea real, adecuado, sencillo y adaptado para ponerlo en práctica en el Gobierno Provincial de Tungurahua.

1.8. Objetivos

1.8.1. Objetivo General

Desarrollar un Plan para migrar el software actual por Plataformas Software libre de código abierto en el Gobierno Provincial de Tungurahua.

1.8.2. Objetivos Específicos

- Realizar un inventario del software existente en la institución para conocer la realidad actual de la misma en este tema.
- Determinar que plataformas pueden ser migradas a plataformas Software libre de código abierto y cuáles no.
- Analizar la infraestructura tecnológica para establecer las mejores alternativas de migración de software.
- Estudiar el recurso humano en lo que se refiere a su capacidad para alcanzar el cambio de mentalidad requerido por las tecnologías de código abierto.
- Elaborar la planificación y mejores prácticas a seguir para la migración e implementación de software libre de código abierto.
- Promover en la institución el uso de esta tecnología como una alternativa válida para la optimización de recursos y reducción del gasto público en software.

1.9. Planificación de trabajo

El proyecto se basará en tres paradigmas del conocimiento; El empírico, el pragmático y el científico. El primero porque mucha parte de la investigación será basada en la experiencia y el conocimiento adquirido; Es pragmático porque nos facilitará desarrollar las normas, procedimientos y tareas necesarias que permitan alcanzarlos objetivos de este trabajo; Finalmente, la Planificación tendrá un carácter científico debido a que se utilizarán técnicas existentes para su desarrollo.

1.9.1. Técnicas de Investigación

El presente trabajo estará realizado bajo dos técnicas de investigación:

- **La investigación documental** será realizada teniendo en cuenta todos los instrumentos que esta ofrece como son; libros, revistas, diapositivas, videos, audio y medios magnéticos.
- **La investigación de campo**, mediante la recolección de encuestas y entrevistas facilitará conocer y profundizar en los detalles que permitan tener una visión específica, más clara y óptima de los requerimientos necesarios para la consecución exitosa del proyecto.

CAPITULO II

2. Marco teórico

2.1. Hardware

2.1.1. Definición

El hardware corresponde a todas las partes tangibles de una computadora, esto es sus componentes eléctricos, electromecánicos, mecánicos, electrónicos y cualquier otro elemento que físicamente sea palpable dentro o fuera del equipo.

2.1.2. Clasificación

Las computadoras son equipos con la capacidad de interpretar y ejecutar instrucciones, estas rutinas consisten básicamente en operaciones aritméticas lógicas, de almacenamiento y de entrada/salida (E/S). El proceso es simple; reciben datos de entrada, se almacenan, los procesan y generan algún tipo de salida. En consecuencia, los equipos de cómputo tienen varios componentes (hardware) que permiten realizar estas tareas. De lo mencionado anteriormente, se puede establecer la clasificación del hardware de la siguiente manera:

- **Hardware de procesamiento**, como es la unidad central de proceso o CPU.
- **Hardware de almacenamiento**, memorias, discos duros, discos, etc.
- **Hardware de entrada (E)**, periféricos que permiten el ingreso de datos, teclados, scanners, mouse, etc.
- **Hardware de salida (S)**, periféricos que permiten desplegar la información procesada y almacenada, impresoras, monitores, etc.

- **Hardware de entrada/salida (E/S)**, conocidos como mixtos, son aquellos que cumplen la función de entrada/salida, dispositivos de almacenamiento masivo, pendrives, etc.

2.2. Redes e Internet

2.2.1. Definición

Una red es un conjunto de equipos informáticos conectados entre sí a través de algún medio físico como cables o sistemas inalámbricos, con el objetivo de compartir recursos o servicios.

La estructura de las redes informáticas actuales están definidas por estándares, siendo el más importante y popular el modelo TCP/IP basado en el modelo OSI.

Por otra parte al **internet** se lo conoce como el conjunto descentralizado de redes con alcance global y que se comunican entre sí mediante el protocolo TCP/IP, con el objetivo de publicar, mostrar y compartir información de variado tipo; Garantizando además que en conjunto funcionen como una red única.

2.2.2. Clasificación

Las redes informáticas se pueden clasificar de acuerdo a los siguientes criterios:

Por alcance, definidas de acuerdo a la distancia de cobertura:

- ***Redes de área personal (PAN)***, redes muy pequeñas especialmente dedicadas a comunicar una computadora con otro dispositivo de red.
- ***Redes de área local (LAN)***, se limitan a un espacio relativamente pequeño como puede ser un cuarto o un edificio.
- ***Redes de área metropolitana (MAN)***, son redes de alta velocidad y cuya área geográfica es grande.
- ***Redes de área amplia (WAN)***, redes de alta velocidad y con áreas geográficas de cobertura mucho más extensas que las anteriores.

Por tipo de conexión, definidas por el tipo de medio que utilizan para transmitir datos:

- **Guiados**, el medio de transmisión es físicamente visible, bien sea cable telefónico, coaxial, par trenzado, fibra óptica, etc.
- **No Guiados**, el medio de transmisión es algún tipo de onda dentro del espectro electromagnético, como puede ser infrarrojo, bluetooth, radioondas, microondas, etc.

Por relación funcional, definidas por la relación de conexión con otros dispositivos de red:

- **Cliente-Servidor**, la computadora cliente realiza peticiones a un equipo servidor dentro de la red.
- **Punto a punto**, las peticiones se realizan entre computadora y computadora a través de la red, sin requerir de ningún servidor.

Por grado de autenticación, definidas por el estado de propiedad de una red:

- **Redes privadas**, con acceso limitado a un grupo de personas, generalmente las redes personales de hogar y las redes empresariales.

- **Redes públicas**, con acceso general y sin restricción alguna, generalmente aquellas orientadas a cumplir con algún servicio público como son las redes telefónicas o internet abierto.

Por grado de difusión, definidas por la relación de confianza con otras redes de datos:

- **Intranet**, red privada que no comparte sus recursos y servicios con otras externas.
- **Internet**, red extensa que comparte recursos y servicios con otras redes a nivel mundial.

2.2.3. Topología de red

Topología representa la manera en la que está distribuida una red informática. Las principales son:

Topología Bus – Lineal, se caracteriza por tener un único medio de comunicación al cual están conectados todos los dispositivos de la red.

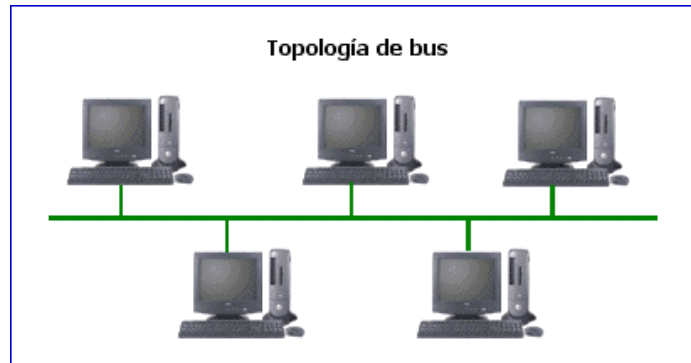


Figura 2.1: Topología de Bus

Topología Anillo, conocida así porque a través del mismo medio cada estación está conectada a la siguiente y la última a la primera.



Figura 2.2: Topología en Anillo

Topología Estrella, los dispositivos de red están conectados a un punto central, que cumple la función de concentrar y distribuir las comunicaciones

a los equipos informáticos. Este tipo de topología es el más utilizado actualmente.



Figura 2.3: Topología en Estrella

Topología Mixta o Híbrida, este tipo de distribución es una combinación entre dos o más topologías.

2.2.4. Modelo OSI

Conocido también como la Pila OSI, se lo define como estándar de interconexión de sistemas abiertos (OSI - open system interconnection), es un modelo de referencia para la definición de arquitecturas de interconexión de sistemas de comunicaciones.

Está representado en un sistema por 7 capas, cada una de las cuales contiene los protocolos, medios, direccionamiento, etc., correspondientes a cada una de ellas.



Figura 2.4: Modelo de Referencia OSI

Este modelo lo que trata es de encontrar un conjunto de reglas aplicables de forma general a todas las redes, surgió como una idea que ayude a los fabricantes de dispositivos de red para que sus productos, elementos y componentes sean compatibles con otras redes y entre diferentes marcas.

2.2.5. Protocolos de red

Son un conjunto de reglas que permiten a los dispositivos informáticos comunicarse a través de la red utilizando un lenguaje común y que pueden ser interpretadas bien sea por hardware o por software. Estas normas definen la sintaxis, semántica y sincronización de la comunicación de datos.

Los protocolos pueden variar mucho en su nivel de complejidad y propósito, sin embargo todos tratan de cumplir con las siguientes características básicas:

- Detectar la conexión física.
- Handshaking.
- Negociar la conexión.
- Regular el formateo de un mensaje.
- Solucionar o corregir errores con mensajes corruptos.
- Detectar pérdidas inesperadas de la conexión, y buscar soluciones.

- Terminar la sesión y/o conexión.

2.2.6. Protocolo TCP/IP

Es un protocolo creado con el objetivo de comunicar dispositivos de red especialmente sobre Internet. Se lo conoce también como familia de protocolos TCP/IP debido a que es la composición de dos protocolos:

- Protocolo de control de transmisión o TCP.
- Protocolo de Internet o IP.

Como se mencionó anteriormente este protocolo fue desarrollado especialmente para ser usado en Internet, cumple con el propósito de comunicar e integrar los dispositivos pertenecientes a la red (servidores, computadoras, impresoras, dispositivos móviles, etc.), independientemente del sistema operativo que tengan instalados.

2.2.7. Internet

Se lo define como el conjunto interconectado de redes independientes con alcance global y que se comunica mediante el protocolo TCP/IP.

El servicio más conocido y de mayor utilidad que tiene internet es el www (world wide web) que realiza la distribución de información en hipertexto o enlazados y accesibles a través de Internet. Mediante un navegador web o browser, las personas o usuarios de internet visualizan sitios web completos o páginas web individuales, que pueden contener: texto, imágenes, sonido, videos u otros contenidos multimedia.

Internet tiene un impacto muy grande en las actividades humanas contemporáneas, con el paso de los años se ha convertido en la herramienta más fuerte de consulta e investigación, además de la más utilizada.

Sus alcances han permitido la descentralización repentina y extrema del conocimiento, consecuencia de esto, millones de personas tienen acceso inmediato a una gran variedad de recursos de información, que serían imposibles de alcanzar con cualquiera de los métodos convencionales como son las enciclopedias, bibliotecas, etc.

2.2.8. Web 2.0

En sus inicios el Internet era un medio para acceder a información únicamente a través de sitios web estáticos, que dependían de la frecuencia

de actualización que le daba el autor del mismo. A este método se lo conoció como la Web 1.0.

Sin embargo, en el año 2002 comenzaron a aparecer nuevas formas de actuar vía internet, la concepción cambió radicalmente con la implementación de aplicaciones que facilitan compartir información a través de la web. Esto abrió las puertas para la interacción, interoperabilidad y colaboración usando el Internet, es decir, el usuario ya no era un simple consumista dependiente de las actualizaciones de contenido, sino que tenía un rol protagónico demostrado en la capacidad de participar y aportar en la red de redes.

A esta posibilidad de interacción y colaboración de los usuarios en comunidades virtuales se la conoce como Web 2.0.

2.3. Software

2.3.1. Definición

Se conoce como software al soporte lógico de un computador, es decir, al sistema operativo y los programas que permiten que un ordenador funcione y realice tareas específicas. En definitiva se puede definir al software como:

“El conjunto de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de computación”⁴.

Los componentes lógicos incluyen, entre muchos otros, las aplicaciones informáticas tales como el procesador de texto, que permite al usuario realizar todas las tareas concernientes a la edición de textos; el software de sistema operativo que permite al resto de los programas funcionar adecuadamente, permitiendo también la interacción entre los componentes físicos con el resto de las aplicaciones, y proporcionando una interfaz para el usuario.

⁴ Definición tomada de la Wikipedia
(http://es.wikipedia.org/wiki/Software#Definici.C3.B3n_de_software)

En la actualidad, se puede decir que existe software para todos los campos de acción que abarca el conocimiento humano, esto incluye aplicaciones de software que van desde lo más simple hasta sistemas complejos que realizan tareas muy grandes.

2.3.2. Clasificación

De acuerdo a la función que cumple el software, se lo puede clasificar en tres grandes grupos:

Software de sistema

En sí representa al conjunto de programas de alto nivel que son imperceptibles al usuario y al desarrollador, realizan la labor específica de permitir que el hardware funcione. Dentro de esta clasificación encontramos:

- Sistema Operativo.
- Drivers y controladores.
- Herramientas de optimización.

- Herramientas de diagnóstico.
- Utilidades.

Software de desarrollo

Es el conjunto de paquetes, programas y herramientas que facilitan a los programadores el desarrollo de aplicaciones informáticas en sus diversas formas y variedades, aquí se destacan:

- Editores de texto.
- Lenguajes de programación.
- Compiladores.
- Intérpretes.

Software de aplicación

Es aquel orientado para que el usuario realice tareas específicas, en cualquier campo de actividad o conocimiento que sea susceptible de ser automatizado, en esta área encontramos, entre otros:

- Software educativo.
- Software de ingeniería.
- Software empresarial.
- Aplicaciones de ofimática.
- Reproductores de multimedia.
- Bases de datos.

2.3.3. Proceso de desarrollo de software

Se define como proceso de desarrollo de software al conjunto de pasos ordenados, sistemáticos y cronológicos mediante los que se cumple con el objetivo de producir una aplicación informática, específica para resolver un problema y establecer soluciones automatizadas.

Un proceso de desarrollo involucra varias tareas internas que van desde lo administrativo, pasando por lo técnico y hasta lo gerencial. Sin embargo, en la generalidad de los casos siempre cumple con las siguientes actividades generales:

- Captura, especificación y análisis de requisitos (Análisis).

- Diseño.

- Codificación.

- Pruebas.

- Instalación y paso a producción.

- Mantenimiento.

- Actualización.

2.3.4. Licencia de software

Licencia de software se refiere al contrato entre el usuario final de la aplicación informática y el productor, desarrollador o propietario del software, en donde se establece una serie de reglas y condiciones de uso del producto adquirido.

Estos términos legales establecen entre otras cosas: derechos de reproducción y/o copia, responsabilidades mutuas por fallos, el tiempo de uso del software, espacio geográfico de validez, etc.

2.3.5. Partes de una licencia de software

Una licencia de software está compuesta por dos partes: El elemento personal de la licencia y el elemento objetivo, cada uno de los cuales posee características internas.

Elemento personal de la licencia

Este elemento se refiere a los individuos involucrados en el contrato de licenciamiento y a los derechos de provisión del software, esto es:

El licenciante, quien es el que otorga el software más la licencia al comprador.

El licenciario, o usuario comprador del software.

Garantía de titularidad, que asegura que el proveedor o licenciante tiene derechos de explotación sobre el software que le permiten otorgar una o varias licencias al cliente.

Elemento objetivo de la licencia

Aquí están involucradas las características de adquisición del software como son el plazo y el precio:

Plazo, determina el tiempo durante el que el usuario que adquirió la licencia posee los derechos y privilegios para su uso.

Precio, representa el valor a cancelar por la licencia para usarla por un plazo determinado.

2.3.6. Clasificación de las Licencias de Software

Las licencias de software se pueden clasificar de acuerdo a los derechos de autor y de acuerdo al destinatario.

En el primer caso “derechos de autor”, representa a los privilegios que tiene el contratante sobre el código fuente del software, su copia, reproducción y distribución.

La clasificación por “destinatario” se refiere al tipo de licencia que debe cumplir el usuario final o el distribuidor del software, bien sea el fabricante como tal, individuos o centros exclusivamente autorizados para la venta del mismo. Con este antecedente, la clasificación del licenciamiento se muestra en el siguiente cuadro:

CLASIFICACIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Según los derechos de autor	Licencia de código cerrado.	Software propietario o privativo. En ellas los propietarios establecen los derechos de uso, distribución, redistribución, copia, modificación, cesión y en general cualquier otra consideración.	<ul style="list-style-type: none"> • Copyright
	Licencia de código abierto permisivo	Se puede crear una obra derivada sin que ésta tenga obligación de protección alguna.	<ul style="list-style-type: none"> • Academic Free License v.1.2. • Apache Software License v.1.1. • Artistic License v.2.0 • Attribution Assurance license. • Copyleft.
	Licencia de código abierto robustas fuertes	Las obras derivadas o modificaciones que se realicen al software original se deben licenciar bajo los mismos términos de la licencia original.	<ul style="list-style-type: none"> • Common Public License v.1.0. • GNU General Public License v.2.0. • GNU General Public License v.3.0. • OpenSSL License.
	Licencia de código abierto robustas débiles	Las modificaciones al software original se deben licenciar bajo los mismos términos de la licencia original, pero que las obras derivadas puedan ser licenciadas bajo otros términos y condiciones distintas.	<ul style="list-style-type: none"> • GNU Lesser General Public License v.2.1. • Mozilla Public License • Software libre de código abierto License. • Apple Source License v.2.0
	Software de dominio público (Sin licencia)	Se permite uso, copia, modificación o redistribución con o sin fines de lucro.	
Según el destinatario	Licencia de usuario final	Es una licencia por la cual el uso de un producto sólo está permitido para un único usuario (el comprador).	<ul style="list-style-type: none"> • EULA o End User License Agreement
	Licencia de distribuidor	Se asigna derechos restringidos a un comerciante de tipo asociado o autorizado para que venda el software otorgando una remesa o comisión al fabricante	<ul style="list-style-type: none"> • Partners o socios de los fabricantes.

Tabla 2.1: Clasificación de las licencias de software

2.4. Software libre de código abierto

2.4.1. Introducción

En la década de los 60 y 70 el software no era considerado como un producto, representaba solamente un valor añadido otorgado por los grandes vendedores de computadoras de la época, como un añadido para que los usuarios puedan utilizar sus equipos.

En esa época lo habitual estaba representado en la libertad de compartir el código de las aplicaciones entre programadores sin ninguna clase de restricción.

Sin embargo, a finales de la década de los 70 esta manera de interactuar para el desarrollo de software comenzó a truncarse, las grandes compañías empezaron a restringir a los usuarios mediante el uso de acuerdos de licencia o licenciamiento. Finalmente, con la llegada de los años 80 los computadores más modernos comenzaban a usar sistemas operativos y otros programas privativos, que obligaban al usuario a aceptar las condiciones restrictivas que impedían realizar modificaciones al software distribuido originalmente con los equipos.

A mediados de la década de los 80, apareció un movimiento liderado por Richard Stallman y un grupo de programadores que iniciaron la idea de crear proyectos que impulsaran la creación de software libre, esto como alternativa a la creciente industrialización y privación de los programas por parte de grandes compañías desarrolladoras.

Con este motivo, en 1984 Stallman lanzó el proyecto GNU (GNU is not Unix), cuyo propósito era la construcción de un sistema operativo completo y libre de limitaciones sobre el uso de su código fuente. Un año después de su lanzamiento se comenzó a utilizar el término “software libre” y para promover su concepto fundó la Fundación de Software Libre (FSF – Free Software Foundation).

En la actualidad, existen dos movimientos que promueven la idea de software con acceso a su código fuente, el primero ya mencionado y creado por Stallman y la Free Software Foundation; y, el segundo conocido con el nombre de Open Source bajo la Open Source Initiative.

El Código Abierto, es otra manera de interpretar el desarrollo de aplicaciones libres con acceso a las fuentes de los programas, modificación y libre distribución. Su aparición se remonta al año 1998 y aportan algunos miembros de la FSF como son: Linus Torvalds, Bruce Perens y Eric S.

Raymond, quienes iniciaron el uso del término “Open Source” para sustituir y eliminar la ambigüedad que existe con la palabra “free”⁵ en el idioma inglés.

La diferencia entre estas dos corrientes de aplicaciones libres con código libre radica fundamentalmente en lo filosófico. Como analogía, la Free Software Foundation y la Open Source Initiative se los puede representar como dos movimientos políticos distintos entre la comunidad de software libre.

2.4.2. Diferencias y semejanzas entre Software Libre y Código Abierto

Tanto Código Abierto como Software Libre son movimientos sociales, preocupados sobre se puede o se debe hacer (derechos) con los programas. Tienen diferencias filosóficas pero pocas diferencias prácticas. A continuación se detallan estas características:

- Software Libre tiene una visión moral “el software debería ser libre”, Código Abierto tiene una visión practica “el software es mejor si su código es abierto“.

⁵ La palabra Free en ingles tiene una doble significado: Por una parte puede hacer referencia a “gratis” y por otra puede significar “libre”, dependiendo del contexto en el que sea utilizada.

- Software Libre se refiere a Software Libre (no software gratis) y está basado en fundamentos morales. Las libertades a la que apunta son a que se pueda utilizar un programa pero también copiarlo, distribuirlo, estudiarlo o modificarlo sin restricción. En su visión, limitar estas libertades es inmoral.
- Código Abierto se refiere al acceso al código del software, el distribuir el código fuente del software promueve según los defensores del Código Abierto: software de mejor calidad, más confiable, seguro y creativo, el cual evoluciona de forma más rápida y orientada a satisfacer las necesidades de sus usuarios.
- Los defensores del Software Libre frente a Windows sostendrían algo parecido a “Este software es inmoral, ya que no se puede ver lo que hace en el computador, y en caso de fallos hay que esperar a un monopolio por soluciones” y un defensor del Código Abierto diría “Este software es de mala calidad ya que pocos individuos han participado de su desarrollo y está en manos de de una sola empresa para crecer”.
- Ni Software Libre ni Código Abierto tienen problemas con la venta del software, la diferencia en relación al software propietario está en que lo que se provee no es una licencia de software, sino que se entrega el servicio de traspaso completo de la aplicación.

- Tanto para Software Libre como para Código Abierto, si se vende un software hecho bajo esta idea, no se puede limitar al adquiriente la reventa, préstamo o regalo posterior, y se tiene que además entregar el código fuente y permitir sus alteraciones, para que pueda seguir bajo el concepto de Software Libre u Código Abierto.
- Free Software Foundation, creó la licencia GPL (GNU General Public License) la cual asegura que cualquier software (licenciado bajo esa licencia) proteja los derechos que permiten copiarlo, distribuirlo, estudiarlo o modificarlo sin restricción, claro que cualquier modificación o software resultante deberá a su vez ser licenciado bajo GPL.
- Para que un software pueda ser llamado Código Abierto (Por la Open Source Initiative), debe cumplir con una licencia que asegure, la libre redistribución, acceso al código fuente, permitir modificaciones, distribuir el código original del software además de las modificaciones, no restringir su uso a ninguna persona o grupo, no restringir su uso a ninguna actividad o línea de negocio, debe permanecer la misma licencia al redistribuir o modificar el software, no puede ser específica a un producto, no debe restringir a otros programas y tiene que ser tecnológicamente neutra.
- La licencia GPL (de la Software Libre Foundation) cumple con las condiciones para llamarse Código Abierto, por lo que el software desarrollado con esa licencia es Código Abierto.

- El software en sí no se ubica dentro de ninguno de los dos movimientos, son las licencias las que pueden ser reconocidas por ambos organismos como válidas. De hecho, casi la totalidad de las licencias aceptadas por uno también lo son por el otro.
- Software Libre opina que jamás se debe usar o crear software licenciado bajo términos que limiten los derechos antes mencionados. El Código Abierto por otra parte opina se tiene la libertad de usar software de Libre o no cuando se requiera.

De lo anterior se puede concluir que: se prefiere el uso del término software libre para referirse a programas que se ofrecen con total libertad de modificación, uso y distribución bajo la regla implícita de no modificar dichas libertades hacia el futuro; y, desde el punto de vista de una "traducción literal", el significado textual de "código abierto" es que "se puede examinar el código fuente", por lo que puede ser interpretado como un término más débil y flexible que el del software libre. Sin embargo, ambos movimientos reconocen el mismo conjunto de licencias y mantienen principios iguales.

2.4.3. Software Libre de Código Abierto

Software libre de código abierto es un término que define al software desarrollado y distribuido libremente con una orientación filosófica cimentada

en los beneficios de compartir el código de una aplicación y en la libertad que se brinda a los usuarios de la misma.

Su significado abarca las definiciones que tienen por separado el software libre (Free Software) y el software de código abierto (Open Source), detallados en el punto anterior. A la combinación y unión de ambas ideas se lo conoce como software libre de código abierto (en inglés FOSS – Free and Open Source Software), esto debido a la gran cantidad de similitudes que tienen entre movimientos, especialmente en lo que se refiere a la equivalencia de aceptación a las mismas licencias.

2.4.4. Mapa conceptual del Software Libre

Para entender mejor la idea del Software Libre de Código Abierto, se presenta a continuación el mapa conceptual⁶ del mismo, que sirve como una herramienta visual que permite de un vistazo entender el software libre en base a los términos de su filosofía, sus relaciones y ejemplos:

⁶ Mapa conceptual elaborado por René Mérou, publicado en <http://es.gnu.org/~reneme/fsmmap/fsmmap-es-w.svg>, esta misma imagen fue tomada para insertarla en el presente texto.



Figura 2.5: Mapa Conceptual del Software Libre

2.4.5. Ventajas del Software Libre de Código Abierto

Bajo costo: Se trata de un software económico porque produce un gran ahorro en lo que se refiere a la adquisición de licencias.

Innovación: los usuarios aportan con sus propios conocimientos, habilidades, imaginación y experiencia; De esta manera conjunta, se puede decidir hacia donde apuntar el desarrollo y la evolución del software, en definitiva tiene una producción más dinámica y amplia en relación a su símil propietario.

Independencia del proveedor: con la posibilidad de disponer del código fuente, se responde a una independencia de los proveedores, esta particularidad permite que cada empresa, organización o cualquier usuario particular contribuya al desarrollo y los servicios del software.

Dominio público: Las mejoras del software se hacen de manera mucho más rápida, óptima y eficazmente por cada uno de los usuarios particulares u organizaciones que lleguen a utilizar el producto.

Adaptación del software: Una de las mayores ventajas es ésta, permite a las organizaciones adaptar el software a las necesidades reales de las empresas, condición imprescindible para lograrlo es contar con el acceso al código.

Traducciones: A pesar de que el software libre generalmente se lanza al mercado en una sola lengua (generalmente la nativa de los desarrolladores y/o el idioma inglés), la posesión del código fuente facilita la traducción a cualquier otro lenguaje.

Aprovechamiento más adecuado de los recursos: muchas aplicaciones utilizadas o promovidas por las administraciones públicas son también utilizadas por otros sectores de la sociedad.

Fomento de la industria local: tiene muchas implicaciones en el desarrollo local; Por una parte, permite la creación de industrias locales de desarrollo de software, por otra, reduce el costo innecesario en licencias a las industrias de otros sectores.

Reconocimiento público de seguridad: Las Administraciones Públicas, organizaciones, industrias, personas e individuos particulares pretenden

lograr y controlar que sus sistemas informáticos hagan sólo lo que está previsto, y el software libre facilita este tipo de tareas.

Disponibilidad a largo plazo: muchos datos que manejan las administraciones y los programas que sirven para calcularlos han de estar disponibles dentro de decenas de años.

2.4.6. Libertades del Software Libre de Código Abierto

Como se mencionó, el software libre de código abierto es una conjunción de los dos términos independientes.

Para el caso del software están representadas por cuatro libertades, y para el código abierto en diez premisas, en tal caso ambas fundamentan sus conceptualizaciones en base a la independencia que se debe tener en lo que se refiere a la posesión del código.

En consecuencia, para que un software sea definido como libre o de código abierto, o ambos, debe cumplir ciertas reglas para poseer esta denominación, estas normas son presentadas en la siguiente tabla:

LAS 4 LIBERTADES DEL SOFTWARE LIBRE	LAS 10 PREMISAS DEL SOFTWARE DE CÓDIGO ABIERTO
Libertad 0 – Ejecutar el software con cualquier propósito.	Libre redistribución: el software debe cumplir con la posibilidad de ser regalado o vendido libremente.
Libertad 1 – Estudiar, analizar y modificar el programa.	Código fuente: siempre debe tener acceso al código fuente, para esto debe estar incluido o adquirirse libremente.
Libertad 2 – Distribuir el programa de tal manera que se pueda contribuir y ayudar al usuario y a la comunidad.	Trabajos derivados: la redistribución de adaptaciones y/o modificaciones siempre debe estar permitida.
Libertad 3 – Distribuir las versiones modificadas propias.	Integridad del código fuente del autor: Las licencias pueden requerir que las modificaciones/actualizaciones sean distribuidas como parches.
	Sin discriminación de personas o grupos: Nadie debe o puede dejarse fuera de la idea del código abierto y su uso.
	Sin discriminación de áreas de iniciativa: no solo tienen derecho los usuarios individuales, los comerciales no deben ser excluidos.
	Distribución de licencia: tiene que aplicarse los mismos derechos a quien reciba el software.
	La licencia no debe ser específica de un producto: la aplicación no debe licenciarse como parte de una distribución mayor.
	La licencia no debe restringir otro software: La licencia no puede obligar a que otro software que sea distribuido con la versión abierta deba también ser de código abierto.
<ul style="list-style-type: none"> • Es importante señalar que las libertades 1 y 3 del software libre tienen como prerrequisito que se tenga acceso al código fuente. • La libertad 2 hace referencia a la libertad de modificar y redistribuir el software libremente licenciado bajo algún tipo de licencia de software libre que beneficie a la comunidad. 	La licencia debe ser tecnológicamente neutral: no debe requerir aceptación de licencia por medio de algún tipo de acceso

Tabla 2.2: Libertades del Software Libre y Premisas del Código Abierto

2.4.7. Licencias de Software Libre de Código Abierto

Como se había tratado anteriormente, una licencia de software es un convenio de carácter contractual entre un productor o distribuidor de y un usuario o comprador. Para el caso del software libre de código abierto desde sus puntos de vista filosóficos también existe una clasificación del tipo de licenciamiento.

2.4.7.1. Licencias GPL

Conocida como Licencia Pública General de GNU ó por su nombre en inglés General Public License, fue creada por la Free Software Foundation en 1989 y tiene como objetivo principal proteger la libre distribución, modificación y uso de software. Su propósito es declarar que el software bajo la protección de esta licencia es libre y de esta manera resguardarlo de intentos de apropiación que limiten esas independencias a los usuarios.

En este tipo de licencia, el autor conserva los derechos sobre su creación (copyright), sin embargo permite la redistribución, modificación y/o evolución pero siempre bajo parámetros diseñados para asegurar de que todas las versiones basadas en su software continúen bajo los términos de la propia

GNU GPL, lo que hace imposible crear un producto con partes no licenciadas GPL, es decir, el conjunto resultante tiene que ser GPL.

Es importante indicar que más del 60% del software libre de código abierto utiliza este tipo de licenciamiento.

2.4.7.2. Licencias AGPL

El significado de sus siglas es Affero General Public License, es una licencia Copyleft enteramente GNU GPL y derivada de ella, está diseñada para asegurar la cooperación con la comunidad en el caso de que la aplicación desarrollada actúe o funcione sobre servidores de red. Añade una cláusula que obliga a distribuir el software si éste se ejecuta para ofrecer servicios a través de una red de ordenadores.

La licencia AGPL fue creada para evitar la evasiva que realizaban los proveedores de servicios de aplicación respecto a la licencia GPL ordinaria, misma que no exige la distribución del código fuente cuando el programa licenciado con GPL sea usado para dar un servicio, esto sucedía generalmente en el software desarrollado para aplicaciones web.

2.4.7.3. Licencias BSD

Es un tipo de licencia de software otorgada principalmente para los sistemas BSD⁷ (Berkeley Software Distribution), siendo un tipo muy permisivo, esta licencia tiene menos restricciones en comparación con la GPL estando muy cercana al dominio público. La licencia BSD al contrario que la GPL permite el uso del código fuente en software no libre.

2.4.7.4. Licencias MPL

Es la Licencia Pública de Mozilla (Mozilla Public License), cumple completamente con la definición de software libre de código abierto, respetando tanto las 10 premisas del código abierto de la Open Source Initiative (OSI), como las 4 libertades propuestas por la Free Software Foundation (FSF).

⁷ BSD (Berkeley Software Distribution), es un sistema operativo basado en Unix que nació por los aportes realizados por la Universidad de Berkeley a este sistema.

El uso principal de la MPL es para el software ofrecido por Fundación Mozilla⁸, ésta licencia es muy utilizada por desarrolladores y programadores individuales o de la comunidad que quieren liberar su código.

2.4.7.5. Copyleft

El Copyleft (derecho de copia), es una práctica que promueve los derechos de autor desde una concepción contraria a la misma. Es decir, consiste en permitir la libre copia, modificación y distribución del software; y, en asegurar que las creaciones o desarrollos posteriores conserven el mismo concepto.

A pesar de que es un concepto promovido por la comunidad de software libre, el Copyleft no se aplica únicamente al software, va más allá, es utilizable en cualquier otro tipo de creación, bien sea literaria, artística, etc.

⁸ La Fundación Mozilla (Mozilla Foundation) es una organización sin fines de lucro dedicada al desarrollo de software libre, tiene como objetivo principal mantener la innovación y la elección en internet. Su producto más conocido es el navegador Mozilla Firefox.

CAPITULO III

3. Análisis de la situación actual de la Organización, infraestructura tecnológica y recurso humano.

3.1. Descripción general de la organización

3.1.1. Introducción

El Gobierno Provincial de Tungurahua es una organización de poder público que ejerce gobierno, administración y representación política del estado dentro de la jurisdicción provincial.

El ámbito de acción es aquel que establece sus competencias dentro del marco establecido en la Constitución del Ecuador en su artículo 263.

3.1.2. Misión, visión y filosofía

3.1.2.1. Misión

El Gobierno Provincial es una ente Coordinador, orientador, facilitador, planificador y ejecutor de acciones mancomunadas con gobiernos locales, instituciones públicas, privadas y organizaciones sociales, en los niveles: parroquiales, cantonales, provincial, regional, nacional e internacional; con el fin de impulsar las iniciativas de desarrollo económico, social, ambiental y territorial de Tungurahua, bajo los principios de participación, mancomunidad, equidad, ética, efectividad y transparencia.

3.1.2.2. Visión

Visión Provincial, La Provincia de Tungurahua es un territorio productivo, competitivo, moderno y ambientalmente sano, que potencia los recursos existentes; posicionándose como una de las provincias más competitivas del país; proceso basado en los direccionamientos del Nuevo Modelo de Gestión y en sus principios de gobernabilidad, corresponsabilidad y representatividad.

Visión Institucional, El H. Gobierno Provincial de Tungurahua se constituye en uno de los líderes de desarrollo integral de la provincia, en su condición de referente político – técnico, con capacidades para orientar las grandes decisiones de interés provincial.

La Política Aplicada, Como máximo organismo democrático representativo de la provincia se pretende: Desarrollar un proceso de planificación participativo de largo alcance no solo de un período administrativo a fin de garantizar el cumplimiento de la visión de futuro provincial.

3.1.3. Estructura orgánica

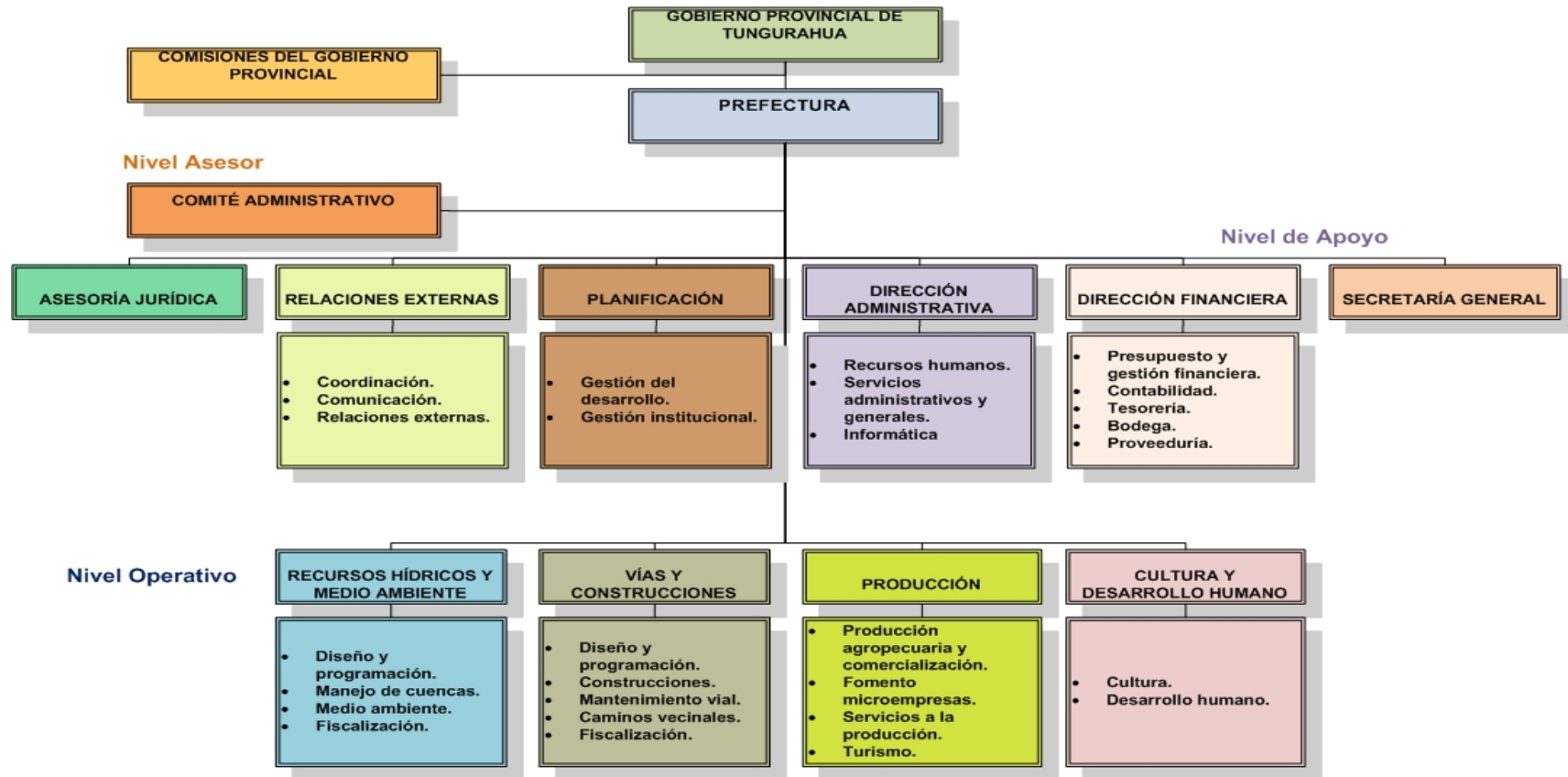


Figura 3.1: Organigrama del Gobierno Provincial de Tungurahua

3.2. Recurso humano

Otra área fundamental dentro de la gestión tecnológica es el recurso humano, este ámbito está representado por dos grupos: el personal de administración de tecnologías de la información y los usuarios finales de la plataforma informática.

Por una parte, es importante analizar los alcances que tiene el área de tecnologías informáticas para asumir una migración de software, y por otra determinar las capacidades de los funcionarios en el marco de un cambio de esa magnitud. En esta sección se describe ambos temas.

3.2.1. Área de Tecnologías Informáticas

Como se observó en el organigrama, esta unidad está ubicada bajo la dirección administrativa en la organización. Está compuesta por tres funcionarios, quienes se reparten las tareas de administración de las tecnologías de la información.

Básicamente las funciones de esta área son las controlar que la plataforma de TI funcione, lo que incluye actividades que van desde el soporte al

usuario hasta la administración de la tecnología de frontera (comunicaciones, servidores, servicios y sistemas).

3.2.2. Funcionarios

Un punto muy crítico a tener en cuenta institucionalmente es la capacidad de los funcionarios en relación a sus herramientas tecnológicas de trabajo diario.

En este sentido, a inicios del año 2010 se realizó una serie de capacitaciones relacionadas con el manejo del software que utilizan los usuarios, mantenimiento básico de los equipos y se dio una introducción a nuevas tecnologías de información con un enfoque especial en las aplicaciones de código abierto.

Esta actividad produjo buenos resultados, especialmente redujo a un 40% aproximadamente las solicitudes hacia el área de tecnologías de la información.

3.3. Estado actual de la plataforma de tecnologías de la información

Para elaborar un plan de migración de software útil para el Gobierno Provincial de Tungurahua, como primer paso se debe conocer el estado actual en el que se encuentra su plataforma de tecnologías de la información, en este sentido es necesario realizar un estudio de varios aspectos que involucran este ambiente.

En este apartado se realizó este análisis en la institución, con especial énfasis en el hardware y software que utilizan los usuarios del Gobierno Provincial y las mismas plataformas en servidores. Adicionalmente, se explica de manera muy general la infraestructura de comunicaciones.

Esta muestra, permite determinar el escenario del entorno que se quiere cambiar y facilita la toma de decisiones al momento de realizar cualquier operación de migración de software.

En los siguientes puntos se explican y detallan los temas tomados en cuenta para el análisis de esta realidad.

3.3.1. Hardware de usuario final

Se realizó un estudio del hardware utilizado por los funcionarios que laboran en el Gobierno Provincial de Tungurahua. Para esto, se realizó un análisis de los equipos de cómputo de uso diario, lo que incluye al ordenador como tal, sus componentes internos y los terminales de salida como impresoras y escáneres.

El objetivo principal de esta tarea es conocer el hardware con el que se cuenta en la institución para determinar posibles problemas al momento de la migración de software y establecer las soluciones necesarias para resolverlos

Para realizar esta actividad en los 147 computadores se utilizó el programa “Net Support Manager”, que actúa a través de la red y obtiene los datos mediante un cliente instalado en cada equipo, este programa cumple con las siguientes funciones:

- Soporte remoto desde la computadora de administración.
- Inventario de Hardware, Software y Red.

- Monitoreo de sistemas.

- Soporte y escritorio remoto.

Es fundamental indicar que el Gobierno Provincial en el año 2010, realizó una renovación grande de computadores. Se estableció la necesidad de adquirir equipos de marca para comenzar a estandarizar el recurso informático de los usuarios finales. Sin embargo, por temas presupuestarios y compras recientes ya realizadas previamente, no se unificaron todos los computadores.

Durante esta innovación, se realizó una tarea adicional de homologación en varios computadores, para lo que se procedió a cambiar algunos componentes de hardware internos y de esta manera reducir la variedad de componentes en cuanto a marcas y modelos se refiere. Producto de esta acción resultaron 11 modelos estándar con los mismos dispositivos incluidos en cada uno de estos prototipos.

En los cuadros siguientes se muestran las características de estos 11 modelos base, como son la antigüedad de los computadores y las especificaciones técnicas generales de los modelos de computadores existentes en la institución, esto servirá para tener una visión global del hardware de usuario final:

Antigüedad de los computadores

MODELOS ESTÁNDAR COMPUTADORES - G.P. TUNGURAHUA			
Modelo No.	MARCA	ANTIGUEDAD años >=	CANTIDAD
1	CLON	1	4
2	CLON	1	5
3	HP	1	56
4	CLON	1	19
5	CLON	1	9
6	CLON	2	13
7	CLON	2	22
8	HP	3	8
9	CLON	4	2
10	CLON	4	5
11	CLON	4	4
		TOTAL	147

Tabla 3.1: Antigüedad de los computadores en el HGPT

Existen un total de 147 computadoras, gran parte de las mismas son equipos de marca. La edad promedio de los equipos es de 1.6 años, lo que indica que la plataforma es relativamente nueva.

Las características técnicas de cada modelo de computador se detallan a continuación.

Especificaciones técnicas de los computadores

Procesadores

MODELOS ESTÁNDAR COMPUTADORES - G.P. TUNGURAHUA		PROCESADOR			
Modelo No.	MARCA	MARCA	MODELO	TECNOLOGÍA	VELOCIDAD (GHz)
1	CLON	Intel®	Core(TM) i7 CPU 860 @ 2.80GHz HT (x4)	Core i7	2.80
2	CLON	Intel®	Core(TM) i3 CPU 540 @ 3.07GHz HT (x2)	Core i3	3.07
3	HP	Intel®	Core(TM)2 Quad CPU Q8400 @ 2.66GHz (x4)	Core 2 Quad	2.66
4	CLON	Intel®	Core(TM)2 Quad CPU Q6600 @ 2.40GHz (x4)	Core 2 Quad	2.40
5	CLON	Intel®	Core(TM)2 Quad CPU Q8200 @ 2.33GHz (x4)	Core 2 Quad	2.33
6	CLON	Intel®	Core(TM)2 Duo CPU E7500 @ 2.93GHz (x2)	Core 2 Duo	2.93
7	CLON	Intel®	Core(TM)2 Duo CPU E6750 @ 2.66GHz (x2)	Core 2 Duo	2.66
8	HP	Intel®	Pentium(R) Dual CPU E2160 @ 1.80GHz (x2)	Core Duo	1.80
9	CLON	Intel®	Pentium(R) 4 CPU 3.20GHz HT	Pentium 4	3.20
10	CLON	Intel®	Pentium(R) 4 CPU 2.66GHz	Pentium 4	3.20
11	CLON	Intel®	Pentium(R) 4 CPU 2.66GHz	Pentium 4	2.66

Tabla 3.2: Características de los procesadores

Placas base y memoria RAM

MODELOS ESTÁNDAR COMPUTADORES - G.P. TUNGURAHUA		PLACA BASE			RAM
Modelo No.	MARCA	MARCA	MODELO	VERSIÓN	CAPACIDAD (GB)
1	CLON	Intel	DP55WB	AAE64798-204	2
2	CLON	Intel	DH55PJ	AAE93812-302	2
3	HP	Hewlett - Packard	3048h	N/A	2
4	CLON	Intel	DG31PR	AAD97573-204	2
5	CLON	Intel	DG35EC	AAE29266-205	2
6	CLON	Intel	DG41TY	AAE47335-300	2
7	CLON	Intel	DG31PR	AAD97573-204	2
8	HP	MSI	0A90	N/A	1
9	CLON	Intel	D945GTP	AAC97834-304	1
10	CLON	Intel	D945GTP	AAC97834-305	1
11	CLON	Intel	D845GVSR	AAC45441-203	1

Tabla 3.3: Características placas base y memorias RAM

Red y almacenamiento

MODELOS ESTÁNDAR COMPUTADORES - G.P. TUNGURAHUA		RED		ALMACENAMIENTO	
Modelo No.	MARCA	CABLEADA	INALAMBRICA	MARCA	CAPACIDAD
1	CLON	Intel(R) 82578DC Gigabit	ORiNOCO 802.11abg PCI	SAMSUNG	500
2	CLON	Intel(R) 82578DC Gigabit	ORiNOCO 802.11abg PCI	SAMSUNG	500
3	HP	Intel 82567LM-3 Gigabit	HP PCI 802.11n	SAMSUNG	320
4	CLON	Realtek PCIe GBE Family	ORiNOCO 802.11abg PCI	SAMSUNG	320
5	CLON	Realtek PCIe GBE Family	ORiNOCO 802.11abg PCI	SAMSUNG	320
6	CLON	Realtek PCIe GBE Family	ORiNOCO 802.11abg PCI	SAMSUNG	320
7	CLON	Realtek PCIe GBE Family	ORiNOCO 802.11abg PCI	SAMSUNG	320
8	HP	Intel(R) PRO/100 VE	ORiNOCO 802.11abg PCI	SAMSUNG	250
9	CLON	PCI CNet PRO200	ORiNOCO 802.11abg PCI	MAXTOR	160
10	CLON	PCI CNet PRO200	ORiNOCO 802.11abg PCI	SAMSUNG	160
11	CLON	PCI CNet PRO200	ORiNOCO 802.11abg PCI	WESTERN DIGITAL	120

Tabla 3.4: Características red y almacenamiento

Audio, video, monitor, teclado y mouse

MODELOS ESTÁNDAR COMPUTADORES - G.P. TUNGURAHUA		VIDEO	AUDIO	MONITOR	TECLADO	MOUSE
Modelo No.	MARCA					
1	CLON	NVIDIA GeForce 9400 GT	Realtek High Definition Audio	Flat 19"	Estándar 101/102	Estándar PS2
2	CLON	Intel(R) HD Graphics	Realtek High Definition Audio	Flat 17"	Estándar 101/102	Estándar PS2
3	HP	Intel(R) Q45/Q43 Express Chipset	Realtek High Definition Audio	Flat 17"	Estándar 101/102	Estándar PS2
4	CLON	Intel(R) G41 Express Chipset	Realtek High Definition Audio	Flat 17"	Estándar 101/102	Estándar PS2
5	CLON	NVIDIA GeForce 8500 GT	Realtek High Definition Audio	Flat 19"	Estándar 101/102	Estándar PS2
6	CLON	Intel(R) G41 Express Chipset	Realtek High Definition Audio	Flat 17"	Estándar 101/102	Estándar PS2
7	CLON	Intel(R) G41 Express Chipset	Realtek High Definition Audio	Flat 17"	Estándar 101/102	Estándar PS2
8	HP	Intel(R) 946GZ Express	Realtek High Definition Audio	Flat 17"	Estándar 101/102	Estándar PS2
9	CLON	Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV	Realtek AC'97 Audio	Flat 17"	Estándar 101/102	Estándar PS2
10	CLON	Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV	Realtek AC'97 Audio	Flat 17"	Estándar 101/102	Estándar PS2
11	CLON	Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV	Realtek AC'97 Audio	Flat 17"	Estándar 101/102	Estándar PS2

Tabla 3.5: Características audio, video, monitor, teclado y mouse

Interfaces USB, grabadores de medios y lectores de memorias

MODELOS ESTÁNDAR COMPUTADORES - G.P. TUNGURAHUA		INTERFACES USB		GRABADOR DE MEDIOS		LECTOR DE MEMORIAS	
Modelo No.	MARCA	CANTIDAD	MODELO	CANTIDAD	TIPO	CANTIDAD	TIPO
1	CLON	2	Intel(R) 5 Series/3400	1	Standard DVDRW	1	Standard 21 en 1
2	CLON	2	Intel(R) 5 Series/3400	1	Standard DVDRW	1	Standard 21 en 1
3	HP	8	Intel(R) ICH10	1	DVDRW + LightScribe	1	HP 21 en 1
4	CLON	5	Intel(R) 82801G	1	Standard DVDRW	1	Standard 21 en 1
5	CLON	7	Intel(R) ICH8	1	Standard DVDRW	1	Standard 21 en 1
6	CLON	5	Intel(R) 82801G	1	Standard DVDRW	0	
7	CLON	4	Intel(R) N10/ICH7	1	Standard DVDRW	0	
8	HP	5	Intel(R) 82801G	1	Standard CDRW	1	Standard 21 en 1
9	CLON	5	Intel(R) 82801G	1	Standard CDRW	0	
10	CLON	5	Intel(R) 82801G	1	Standard CDRW	0	
11	CLON	4	Intel(R) 82801DB/DBM	1	Standard CDRW	0	

Tabla 3.6: Características usb, grabadores y lectores de medios

Las características de los computadores listadas anteriormente, permitirán determinar ciertos parámetros útiles al momento de la selección de las alternativas de sistemas operativos libres de código abierto especialmente en la compatibilidad con el hardware existente actual.

En este mismo sentido, es importante listar los dispositivos de salida como impresoras, escáneres y plotters. Es substancial tener en cuenta estos componentes para a posterior verificar su coexistencia con la opción de sistema operativo libre que se seleccione.

Impresoras, scanner y plotters

MARCA Y MODELO	CANTIDAD	TIPO	FUNCIONES				CONEXION
			SCANNER	IMPRESORA	COPIADORA	PLOTTER	
EPSON Stylus TX400 Series	3	INYECCIÓN	X	X	X		USB
EPSON WorkForce 1100 Series	2	INYECCIÓN		X			USB
HP Color LaserJet CP1215	1	LASER		X			USB
HP Designjet 800PS 42 PS3 Plotter	3	INYECCIÓN		X		X	SERIAL
HP Deskjet 3840 Series	2	INYECCIÓN		X			USB
hp deskjet 5100	1	INYECCIÓN		X			USB
HP DeskJet 840C/841C/842C/843C	2	INYECCIÓN		X			SERIAL
hp deskjet 845c	2	INYECCIÓN		X			USB
HP DeskJet 895Cse	1	INYECCIÓN		X			USB
HP DeskJet 1220c	2	INYECCIÓN		X			USB
HP Deskjet 9800 Series	2	INYECCIÓN		X			USB
HP Officejet Pro K8600 Series	4	INYECCIÓN	X	X	X		USB
HP Photosmart C4700 series	5	INYECCIÓN	X	X	X		USB
Samsung ML-2010 Series	2	LASER		X			USB
Xerox WorkCentre M123 PCL 6	2	LASER	X	X	X		RED
HP Scanjet 5590	3	-	X		X		USB
Epson LX-310	2	MATRICIAL		X			SERIAL

Tabla 3.7: Impresoras, scanners y plotters

3.3.2. Software de usuario final

3.3.2.1. Introducción

Los detalles presentados posteriormente representan la realidad actual de la institución en lo que respecta al software de usuario final, en general puede observarse que este ámbito en el Gobierno Provincial de Tungurahua no tiene una adecuada gestión, la gran cantidad de aplicaciones piratas así lo demuestra.

Adicionalmente a la falta de licenciamiento, aparecen problemas tales como la falta de estandarización en la plataforma de aplicaciones, control de

versiones, etc. La principal causa de estas dificultades es la falta de presupuesto para la adquisición de derechos de software, por lo que es importante pensar en alternativas de código abierto.

Este punto es tal vez el más crítico e importante dentro del análisis del estado actual de las tecnologías. Conocer bien el software que está instalado, es útil y estrictamente necesario para las labores diarias de los funcionarios del Gobierno Provincial de Tungurahua es fundamental para entender el escenario deseado para la migración.

Partir de esta realidad, permitirá además determinar el software que se puede migrar y aquel que no es factible hacerlo por circunstancias tales como:

- No existe una versión en software libre de código abierto que sea alternativa a su par en software propietario.
- No es factible migrar la aplicación a software libre de código abierto por no tener todas las características y funciones utilizadas por los usuarios en su similar de licenciamiento propietario.
- Las restricciones de la licencia actual hacen que la migración a software libre de código abierto conlleve gastos muy grandes, un

ejemplo de esto es las computadoras que son de marca y que traen preinstalado el sistema operativo de Microsoft, cambiar de sistema conllevaría a perder la licencia de marca.

Con el fin de comprobar el estado actual del software en el Gobierno Provincial de Tungurahua, se procedió como primera tarea a realizar un análisis de los programas instalados en los computadores. Esto con el objetivo de verificar que software es realmente necesario para los funcionarios.

De igual manera que con el hardware, se utilizó en programa Net Support Manager y de ésta manera revisar el software implementado en los computadores de la institución.

Para tener una visión general del software que está instalado en las computadoras del Gobierno Provincial de Tungurahua, se procedió a agrupar de acuerdo a la funcionalidad de las aplicaciones tomando en cuenta como parámetro para su división únicamente el software que es importante y necesario para las labores institucionales:

- **Sistemas Operativos**, grupo de sistemas operativos instalados actualmente en las computadoras de los funcionarios.

- **Software de Ofimática**, grupo de aplicaciones de oficina entre los que se incluyen los procesadores de texto, hojas electrónicas y gestores de presentaciones.
- **Gestión documental**, grupo en el que se incluyen los programas usados para el tratamiento de los documentos, de manera especial instalada en los computadores de las secretarías y sin centralización.
- **Diseño y graficación**, grupo en el que se tienen a las aplicaciones CAD, de manera general este tipo es utilizado por los ingenieros civiles en el caso de Autocad.
- **Aplicaciones para geo referenciación**, paquetes utilizados por los técnicos en planificación territorial, recursos hídricos y vías y construcciones para mantener localizados los proyectos realizados a nivel provincial.
- **Acceso a la Web y servicios**, paquetes de correo electrónico y otros programas accesibles a través de algún navegador web.
- **Seguridades**, antivirus, anti-spyware, firewall, etc. que se encuentren implementados localmente.
- **Utilitarios**, compresores, reproductores de audio, grabadores de cd/dvd, optimizadores, etc.

Con esta clasificación se pudo cuantificar la cantidad de software que está licenciado, estos resultados servirán al momento de armar el plan de migración para determinar tanto la compatibilidad con el software actual como que aplicaciones se pueden cambiar y cuáles no.

3.3.2.2. Sistemas Operativos

Existen implementadas 3 versiones diferentes, todas de Microsoft: Windows XP Profesional, Windows 7 Ultimate y Windows 7 Profesional distribuidos como se indica a continuación:

MODELOS ESTÁNDAR COMPUTADORES - G.P. TUNGURAHUA			SISTEMA OPERATIVO		
MODELO No.	MARCA	CANTIDAD	MODELO	VERSION	No. Comp. Licencia
1	CLON	4	Windows 7	Ultimate	0
2	CLON	5	Windows 7	Ultimate	0
3	HP	56	Windows 7	Profesional	56
4	CLON	19	Windows 7	Ultimate	0
5	CLON	9	Windows 7	Ultimate	0
6	CLON	13	Windows 7	Ultimate	0
7	CLON	22	Windows 7	Ultimate	0
8	HP	8	Windows XP	Profesional	8
9	CLON	2	Windows XP	Profesional	0
10	CLON	5	Windows XP	Profesional	0
11	CLON	4	Windows XP	Profesional	0
TOTAL COMPUTADORES		147	TOTAL LICENCIAS		64

Tabla 3.8: Sistemas operativos instalados en los computadores

Solo los computadores con la distribución profesional de Windows 7 tienen la licencia adquirida para utilizarlo, esto representa apenas el 43.5% de los equipos como se muestra en la gráfica:

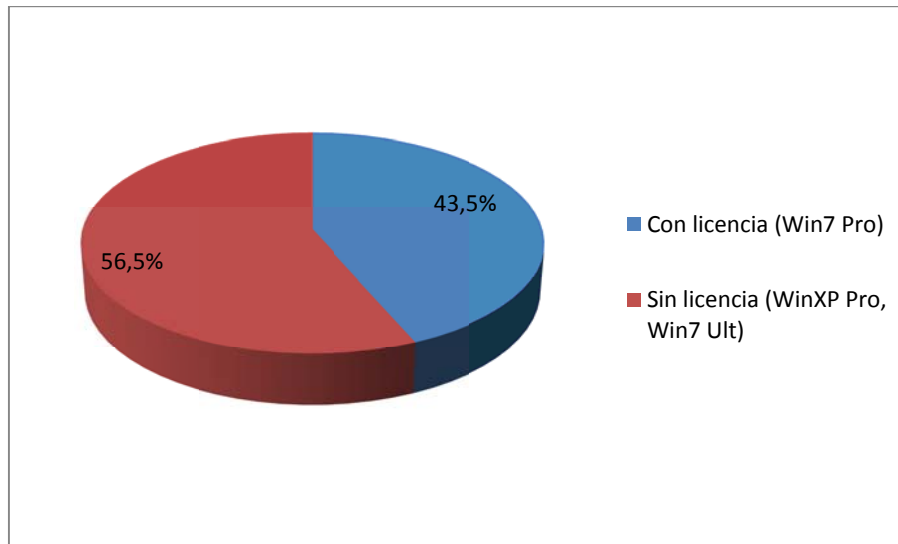


Figura 3.2: Computadores con/sin licencias

Esto indica claramente que existe un gran problema de piratería, teniendo en cuenta los valores de las licencias de los sistemas operativos piratas existentes en la actualidad.

Teniendo en cuenta este aspecto, es importante considerar la migración como una estrategia significativa para evitar gastos innecesarios que pueden aparecer por producto de multas o sanciones legales.

3.3.2.3. Software de ofimática

En el 100% de los computadores está instalada y se utilizan versiones de Microsoft Office 2007 ó 2003 distribuidas de la siguiente manera:

MODELOS ESTÁNDAR COMPUTADORES - G.P. TUNGURAHUA			SUITE DE OFIMATICA		
MODELO No.	MARCA	CANTIDAD	MODELO	VERSION	No. Comp. Licencia
1	CLON	4	Microsoft Office	Plus 2007	0
2	CLON	5	Microsoft Office	Plus 2007	0
3	HP	56	Microsoft Office	Plus 2007	0
4	CLON	19	Microsoft Office	Plus 2007	0
5	CLON	9	Microsoft Office	Plus 2007	0
6	CLON	13	Microsoft Office	Plus 2007	0
7	CLON	22	Microsoft Office	Plus 2007	0
8	HP	8	Microsoft Office	Pro 2003	0
9	CLON	2	Microsoft Office	Pro 2003	0
10	CLON	5	Microsoft Office	Pro 2003	0
11	CLON	4	Microsoft Office	Pro 2003	0
TOTAL COMPUTADORES		147	TOTAL LICENCIAS		0

Tabla 3.9: Software de Ofimática implementado en los computadores

Como se observa, no se tiene adquirida la licencia para el uso de estos paquetes en ningún equipo.

Al igual que lo sucedido con los sistemas operativos, es necesario tener en cuenta las mismas consideraciones.

3.3.2.4. Gestión documental

Este tipo de software está siendo utilizado por dos secretarías de la prefectura, está desarrollado en Visual Basic Studio 2005, y cumple con funciones muy básicas de registro de documentos, entre las que están:

- Registro de documentos por número de referencia, fecha de ingreso, remitido a, recibido por, dirigido a, incluye además una corta descripción del contenido.
- Permite consultas por fechas, por destinatarios y receptores.
- Imprime reportes no muy elaborados y con poco detalle.

Dentro de la planificación aparece la necesidad de cambiar este sistema por otro más moderno, centralizado, libre y de código abierto, que tenga mejores funcionalidades que el actual, con el objetivo de reducir el tamaño del archivo físico facilitando el registro y gestión de los documentos de manera digital.

3.3.2.5. Diseño y graficación

Este es uno de los grupos más importantes de software, es utilizado en su mayoría por los ingenieros civiles para graficar obras, estructuras, planos, diseños, etc., de los proyectos de construcción que ejecuta el Gobierno Provincial dentro de sus ámbitos de gestión.

Las direcciones que requieren de este tipo de programas son: Recursos Hídricos y Vías y Construcciones. El paquete usado para estas actividades es Autocad, cabe mencionar que no se han adquirido licencias para su uso, a pesar de ser software vital y crítico dentro de la organización.

Actualmente esta aplicación se encuentra instalada en 24 computadores, es decir, apenas el 16% de los funcionarios requiere de este programa sin embargo, es fundamental para su trabajo diario.

3.3.2.6. Aplicaciones para geo-referenciación

Una de las competencias primordiales del Gobierno Provincial de Tungurahua es la gestión del territorio o planificación territorial.

Esta actividad, se trabaja desde una perspectiva de conocimiento a detalle de las realidades de la provincia para determinar sus necesidades de desarrollo, en este sentido, la herramienta informática que se utiliza para llegar a este nivel de análisis es la utilización de sistemas que permitan plasmar en un mapa los avances de las actividades en los proyectos que ejecuta la institución y gestionar la información las mismas. Este particular q convierte a este grupo en otro de los puntos fundamentales de gestión tecnológica.

En la actualidad, se utiliza para esta tarea el software de ESRI – ArcGis 9.3 y está instalado en 11 computadores (7% del total de equipos), pertenecientes a los técnicos encargados de realizar este tipo de tratamiento de información. Sin embargo, al igual que los sistemas operativos, paquetes de ofimática y graficación se utilizan versiones piratas de este programa.

3.3.2.7. Web y servicios

El acceso a internet se lo realiza mediante el navegador Firefox de Mozilla Foundation. Este browser, está instalado en el 100% de los computadores de la organización y es utilizado tanto para la navegación Web, como para la gestión del correo electrónico corporativo del Gobierno Provincial de Tungurahua.

En lo que se refiere a los servicios que se prestan vía web, el único actualmente es el correo electrónico corporativo. Se encuentran en proceso de implementación sistemas para la gestión documental, manejo de procesos y recursos humanos.

Las nuevas aplicaciones accederán como servicios mediante internet, para lo que se utilizará el mismo navegador mencionado anteriormente.

3.3.2.8. Antivirus y seguridades

Esta representa una gran vulnerabilidad en los equipos de los usuarios, en cada computador está instalada únicamente la versión licenciada del cliente antivirus Symantec Endpoint Protection, que se actualiza desde un servidor central con Symantec Corporate Edition.

No obstante, resulta insuficiente esta protección. Los terminales se contagian fácil y frecuentemente de virus principalmente por la gran cantidad de dispositivos de almacenamiento externos que conectan los funcionarios a sus equipos.

Otro tema en el ámbito de las seguridades es el cortafuegos, en este sentido se menciona que está habilitado únicamente el que incluye el sistema operativo Windows y no existe ningún otro adicional que permita incrementar los niveles de confianza de las computadoras respecto a la red.

Finalmente, en un grupo reducido de equipos están instalados programas para controlar spyware y malware.

3.3.2.9. Software adicional

El área de recursos humanos perteneciente a la Dirección Administrativa utiliza una aplicación para el control de personal, el software está desarrollado en Visual Studio y se conecta a una base de datos en Oracle, en ninguno de los dos casos se tiene licencia para su uso.

El programa está instalado en 6 computadoras de la dirección y cumple con las funciones básicas de: registro de personal, control de horarios, vacaciones, permisos y elaboración de acciones de personal. Sin embargo, se ha planificado el cambio de este sistema por alguna alternativa que elimine el problema del licenciamiento.

3.3.3. Plataforma de administración de tecnologías

3.3.3.1. Comunicaciones e Internet

Internet

El Gobierno Provincial de Tungurahua funciona en varios lugares ubicados en tres cantones de la provincia, de la siguiente manera:

CANTON	DESCRIPCION	UBICACION
Ambato	Edificio Central	Bolívar y Castillo
Ambato	Centro de Promoción y Servicios – Ex Edificio del Banco Central	Sucre y Castillo
Ambato	Talleres	Ingahurco
Ambato	Parque de la Familia	Vía a Quisapincha
Píllaro	Granja agroecológica	
Baños	Granja agroecológica	Ulba

Tabla 3.10: Ubicaciones de las dependencias del Gobierno Provincial de Tungurahua

La salida a internet en las dependencias se da mediante el proveedor estatal “Corporación Nacional de Telecomunicaciones” (CNT), con quien se tiene contratado 6 conexiones con las características que se muestran a continuación:

Velocidad Descarga (Mbps)	Velocidad Subida (Kbps)	Descripción	Ubicación
2	512	Contratada con un pool de 5 direcciones IP públicas, que son utilizadas tanto para navegación web de los funcionarios, como para acceder a los servicios ya implementados (correo electrónico) y a aquellos que se encuentran en proceso (gestión documental, gis, etc.).	Ambato – Edificio del Centro de Promociones
2	512	Utilizada solo para la navegación de los funcionarios.	Ambato – Edificio del Centro de Promociones
1	256	Utilizada para la navegación de los funcionarios y conexión a servicios.	Ambato – Talleres.
1	256	Utilizada para la navegación de los funcionarios y conexión a servicios.	Ambato – Parque de la familia.
1	256	Utilizada para la navegación de los funcionarios y conexión a servicios.	Píllaro – Granja Agroecológica.
1	256	Utilizada para la navegación de los funcionarios y conexión a servicios.	Baños – Granja Agroecológica.

Tabla 3.11: Conexiones a Internet del Gobierno Provincial de Tungurahua

Los enlaces del edificio central están concentrados en un balanceador de carga donde se distribuye el flujo de protocolos y paquetes de datos que circula desde y hacia el internet.

Finalmente, las otras cuatro localidades de la institución en la Provincia usan conexiones de similares características, y la función que cumplen es la de acceso a internet y enlace servicios con las oficinas centrales.

La red del edificio central y centro de promociones están integradas entre sí mediante un canal de fibra. Por otra parte, los talleres y parque de la familia tienen conexiones de internet individuales mediante las que acceden básicamente al correo electrónico institucional. Esta descripción se expresa en el siguiente diagrama:

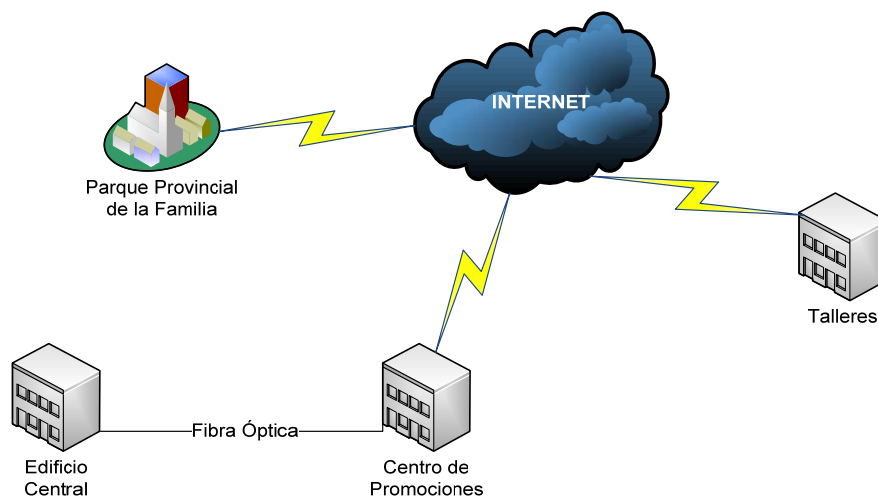


Figura 3.3: Diagrama conexiones a Internet

Red local

Los edificios central y centro de promociones están conectados por fibra óptica, la red interna entre ellos está dividida en redes virtuales locales (vlans), conectadas y gestionadas por un switch central, capa 3, marca Cisco, que está ubicado en el centro de datos. Esta distribución en Vlans está configurada de la siguiente manera:

Dirección	VLAN ID	Red	Puerta de enlace	Host Inicial	Host Final	Broadcast	Máscara	/
Administrativo	10	172.16.0.0	172.16.0.1	172.16.0.2	172.16.0.29	172.16.0.31	255.255.255.224	27
Cultura	40	172.16.0.96	172.16.0.97	172.16.0.98	172.16.0.125	172.16.0.127	255.255.255.224	27
Financiero	50	172.16.0.128	172.16.0.129	172.16.0.130	172.16.0.189	172.16.0.191	255.255.255.192	26
Jurídico	70	172.16.0.192	172.16.0.193	172.16.0.194	172.16.0.221	172.16.0.223	255.255.255.224	27
Producción	80	172.16.0.224	172.16.0.225	172.16.0.226	172.16.0.253	172.16.0.255	255.255.255.224	27
Recursos Hídricos	90	172.16.1.0	172.16.1.1	172.16.1.2	172.16.1.29	172.16.1.31	255.255.255.224	27
Cooperativa	100	172.16.1.32	172.16.1.33	172.16.1.34	172.16.1.61	172.16.1.63	255.255.255.224	27
Relaciones Externas	110	172.16.1.64	172.16.1.65	172.16.1.66	172.16.1.93	172.16.1.95	255.255.255.224	27
Secretaría General	120	172.16.1.96	172.16.1.97	172.16.1.98	172.16.1.125	172.16.1.127	255.255.255.224	27
TIC	130	172.16.1.128	172.16.1.129	172.16.1.130	172.16.1.157	172.16.1.159	255.255.255.224	27
Vías y Construcciones	140	172.16.1.160	172.16.1.161	172.16.1.162	172.16.1.189	172.16.1.191	255.255.255.224	27
Internet	150	172.16.1.192	172.16.1.193	172.16.1.194	172.16.1.197	172.16.1.199	255.255.255.248	29
Admin TIC	180	172.16.1.208	172.16.1.209	172.16.1.210	172.16.1.221	172.16.1.223	255.255.255.240	28
Planificación	60	172.16.2.0	172.16.2.1	172.16.2.2	172.16.2.29	172.16.2.31	255.255.255.224	27
Red Servicios	200	172.16.3.0	172.16.3.1	172.16.3.2	172.16.3.29	172.16.3.31	255.255.255.224	27

Tabla 3.12: Distribución de la red y vlans internas

La red en su mayoría es inalámbrica, los puntos de acceso están instalados en cada dirección y la seguridad implementada es el filtrado de direcciones MAC. Esto, permite que solamente los adaptadores inalámbricos registrados en cada Access Point puedan integrarse a la red de la organización.

Adicionalmente, es importante tener una idea general de la distribución gráfica de la red, esta distribución se muestra en la siguiente gráfica:

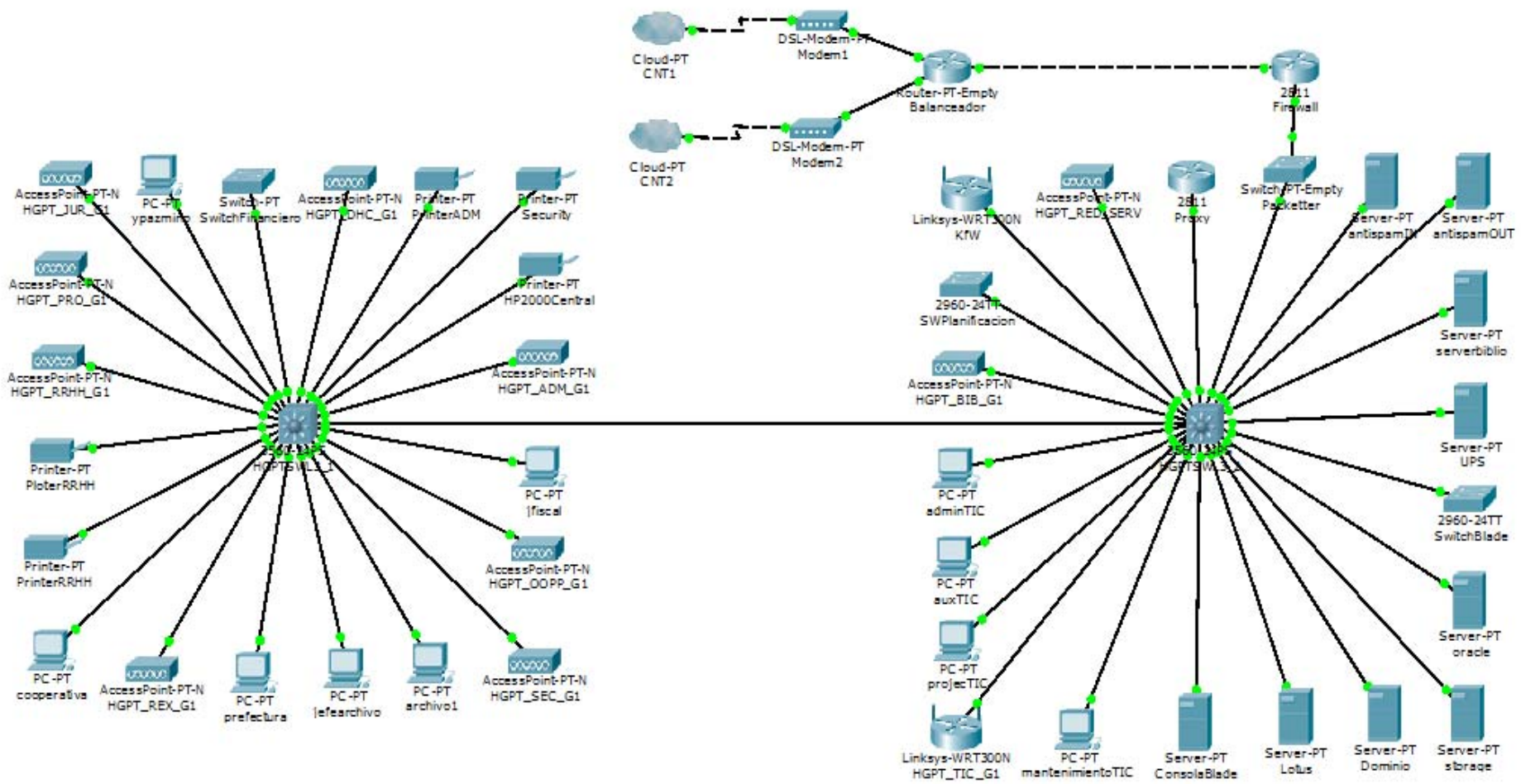


Figura 3.4: Diagrama de red

3.3.3.2. Servidores

Actualmente la organización posee varios servidores, cada uno de los cuales cumple con tareas específicas. Están ubicados en el mismo cuarto central de datos donde además se concentran las comunicaciones.

En este lugar existe un solo Rack, dedicado a alojar a los equipos de comunicaciones y los servidores.

El principal equipo y más moderno dentro de este ámbito es un chasis IBM Blade, adquirido en el año 2010 y diseñado específicamente para aprovechar el espacio, reducir el consumo y simplificar su explotación.

Este chasis tiene una capacidad para 14 servidores de cuchilla de las cuales están ocupadas 5, cada una es un servidor individual IBM con una tarea específica como se detalla a continuación:

Número de cuchilla	Discos Duros				Memoria RAM	Procesador		Interfaces de red				Sistema Operativo			Función y Software instalado		Estado
	Tipo	Cant.	Cap. (Gb)	Vel. (rpm)	Cap. (Gb)	Tipo	Vel. (Ghz)	Ethernet		Fibra óptica		Tipo	Distribución	Versión	Función	Software instalado	
								Cant. (tarjetas)	Vel.	Cant. (puertos)	Vel. (Gbps)						
1	SAS	2	300	10000	8	XEON CUAD CORE	2,4	2	10/100/1000	2	8	Linux	Ubuntu Server 64 bits	11.04	Work Flow	Process Maker - MySql - Apache	En Implementación
2	SAS	2	300	10000	8	XEON CUAD CORE	2,4	2	10/100/1000	2	8	Linux	Ubuntu Server 64 bits	11.04	Dominio	LDAP - MySql - Apache	En Implementación
3	SAS	2	300	10000	8	XEON CUAD CORE	2,4	2	10/100/1000	2	8	Windows	RC2 Server 64 Bits	2008	Dominio	Active Directory	En proceso de reemplazo
4	SAS	2	300	10000	8	XEON CUAD CORE	2,4	2	10/100/1000	2	8	Linux	Centos Server 64 Bits	5.3	Servidor de mapas	Map server - Postgress - PostGis - Java - Apache	Implementado
5	SAS	2	300	10000	8	XEON CUAD CORE	2,4	2	10/100/1000	2	8	Linux	Ubuntu Server 64 bits	11.04	Correo electrónico	Zimbra	Implementado
6	VACIA																
7	VACIA																
8	VACIA																
9	VACIA																
10	VACIA																
11	VACIA																
12	VACIA																
13	VACIA																
14	VACIA																

Tabla 3.13: Servidores Blade del Gobierno Provincial

Además, existen dos servidores que cumplen otras funciones, uno usado como Gateway con una antigüedad de 2 años y que sirve como filtro de contenidos y pasarela de salida a internet; y, otro como servidor de correo electrónico con una antigüedad de 7 años que está desactualizado, lo que justifica la adquisición del hardware mencionado anteriormente. Una descripción de estos equipos es la que sigue:

Servidor		Sistema Operativo			Función y Software instalado		Estado
Marca	Modelo	Tipo	Distribución	Versión	Función	Software instalado	
SUN	Sunfire 280R	SUN	Solaris	xx	Correo Electrónico - Antiguo	Lotus Domino - Lotus Notes	En proceso de reemplazo
HP	DL-320G	Linux	Ubuntu Server 64 bits	11.04	Gatew ay	Proxy - Squid	En Uso

Tabla 3.14: Otros servidores de la institución

El servidor SUN está siendo utilizado únicamente para realizar solicitudes de compra de materiales, esto como parte de un Workflow antiguo que está siendo migrado otro libre y de código abierto y que se encuentra en etapa de pruebas, se instalará en uno de los blade server. Una vez realizado este proceso el servidor indicado será separado y quedará sin utilización alguna.

En las descripciones de los cuadros anteriores, se detalla el software que está implementado en cada servidor. Se incluye tanto el sistema operativo como aquel software que está implementado dentro de sí.

Cabe mencionar, que en gran parte estas aplicaciones son de distribución libre y de código abierto, faltando únicamente migrar Windows 2008 Server.

Este sistema operativo, está siendo usado como administrador de dominio, está licenciado hasta Diciembre del 2011, desde enero del 2012 el dominio se cambiará por el servidor OpenLDAP de distribución Libre.

CAPITULO IV

4. Plan de Implementación de Software Libre de Código Abierto.

4.1. Estudio de los recursos de la institución

Finalizado el análisis del estado actual de la plataforma de información del Gobierno Provincial de Tungurahua, es importante como primer paso del plan entender los recursos económicos, humanos y temporales con los que cuenta la organización para realizar la migración.

4.1.1. Recursos humanos

Un plan de migración solo puede tener éxito, si se mantiene informados a los funcionarios acerca de los cambios, mejoras y beneficios que el nuevo software va a aportar a su trabajo diario y a la institución. Para lograr esta

comunicación, es necesario localizar al personal e identificar su disponibilidad.

Tanto en tareas de recolección de requisitos como planificación, es aconsejable mantener una buena estrategia de comunicación entre el funcionario y los técnicos encargados de la migración de software, bien sea para la resolución de problemas por parte del técnico, como para la correcta información desde y hacia el usuario.

Dentro de este razonamiento se debe identificar las personas dentro del Gobierno Provincial que servirán de apoyo a los técnicos en labores de información y recolección de requerimientos. En definitiva se tiene que definir el personal disponible para que los técnicos puedan realizar óptimamente la migración.

4.1.2. Recursos de tiempo

Otra información trascendente que se tiene que conocer antes de realizar la migración es la planificación de los tiempos para que esta se lleve a cabo. En consecuencia, antes de comenzar el cambio, es importante considerar lo siguiente:

Calendario laboral de la empresa

El Gobierno Provincial de Tungurahua labora de lunes a viernes en horario de 08h00 a 16h30.

Para el proceso de migración, se tendrá en cuenta además el calendario festivo nacional de descanso obligatorio de los años 2011 y 2012. Estas fechas son muy importantes, debido a que se realizarán los procesos críticos de cambio mientras no existan funcionarios en la organización y el trabajo de la misma no se vea paralizado.

Fechas de fin de proyectos

Para esto es importante tener bien definido el calendario de migración y poder determinar los posibles cuellos de botella en los procesos de cambio.

Periodos vacacionales de los funcionarios

- Tiempo máximo de inoperatividad que la empresa puede asumir.
- Fecha límite para la realización de la migración.

4.1.3. Recursos económicos

Es claro que uno de los puntos más importantes en el desarrollo de un plan es valorar los recursos económicos que la organización puede destinar a las labores de migración. A pesar de que este proceso de cambio significa una gran reducción de gasto en adquisición y renovación de licencias, sin embargo, se debe entender que existe una inversión inicial en el paso de tecnologías.

Para esto, la propuesta en el Gobierno Provincial de Tungurahua es invertir en la migración de software el capital que se ahorrará en la adquisición o renovación de licencias del software que se instalado actualmente pero no ha sido comprado, como se muestra:

SOFTWARE INSTALADO				SOFTWARE ACTUAL EN EL MERCADO			COSTO LICEN. (A x B)
TIPO	SOFTWARE	VERSIÓN	No. COMP. (A)	SOFTWARE	VERSIÓN	COSTO LICENCIA (B)	
Sistema Operativo	Microsoft Windows XP	Profesional	11	Microsoft Windows 7	Profesional	315,00	3.465,00
	Microsoft Windows 7	Ultimate	72	Microsoft Windows 7	Profesional	315,00	22.680,00
Suite de Ofimatica	Microsoft Office Plus	2007	147	Microsoft Office Home - Small Business	2010	280,00	41.160,00
Georeferenciación	ArcGis	9.3	11	ArcGis	10.0	2.250,00	24.750,00
Utilitario	WinZip	14	147	WinZip	15.5	40,00	5.880,00
Utilitario	WinRar	4.0	147	Winrar	4.01	30,00	4.410,00
Utilitario	Nero Burning ROM	9.0	147	Nero Burning ROM	10.0	50,00	7.350,00
						TOTAL LICENCIAMIENTO	109.695,00

Tabla 4.1: Recursos Económicos para la migración

Esto significa que existe un recurso económico de 109.695,00 dólares disponibles para cubrir los costos de migración, que principalmente serán invertidos en temas de adquisición de computadores, homologación de hardware, asesoría técnica e implementación de los nuevos paquetes y capacitación.

4.2. Selección de alternativas para la migración a software libre de código abierto

Una vez entendido el escenario de migración proveniente de los detalles señalados en el capítulo anterior, como siguiente paso se debe determinar las alternativas para realizar la migración de software.

El criterio principal a tener en cuenta para la selección de una alternativa de software es que este *no represente mayor dificultad en el momento del cambio*, tanto en lo que se refiere a la compatibilidad con el computador donde se va a implementar, como con las características que tiene la aplicación en su relación con el funcionario que la va a usar.

4.2.1. Repositorios de software libre de código abierto

El primer paso necesario para la elaboración del plan es la determinación de los repositorios web que ofrecen descargas de software libre de código abierto, como parámetro para su selección está ubicar a aquellos recomendados por la Free Software Foundation y la Open Source Initiative.

- El sitio **SourceForge** <http://sourceforge.net/> es el mayor de todos, es un catálogo de software muy grande y permite realizar búsquedas de manera fácil, está distribuido temáticamente de acuerdo al tipo de software que se quiera obtener. Esta en inglés.
- El sitio **CDLibre** <http://www.cdlibre.org/> contiene opciones de descargar un CD o DVD con ciertas clasificaciones de software, aunque también permite descargar el software de manera particular. Hay software de todo tipo y también tiene opción de búsqueda en el sitio. Esta en español.
- El sitio de la FSF <http://directory.fsf.org/>, igual contiene software completamente libre y permite realizar búsquedas, aunque también tiene categorías. En inglés.

- Al igual que el anterior, el sitio de la **Open Source Initiative** <http://www.opensource.org> contiene alternativas en código abierto para descargar.
- El sitio de la Open Source Alternatives <http://www.osalt.com> permite encontrar alternativas al software propietario. Está en Inglés.

Adicionalmente, se pueden encontrar listados de alternativas recomendadas de software en la Free Software Foundation y la Open Source Initiative.

4.2.2. Alternativas a software de escritorio

4.2.2.1. Sistemas Operativos de Escritorio

Como se vio con anterioridad, existe un 57% de computadores que están funcionando con sistemas operativos sin licencia, estos corresponden a las versiones de Microsoft Windows 7 Ultimate y Windows XP Profesional. Al no existir presupuesto para licenciar estos sistemas, se vuelve preciso el cambio a software de libre, la alternativa planteada es la sustitución por alguna distribución de Linux.

Este cambio debe realizarse con mucho cuidado, en la planificación posterior se determinará que funcionarios podrán usar un sistema operativo libre, con la consideración extra del software adicional que necesite cada uno.

Las compatibilidades y la viabilidad de cambio, se elaboró un cuadro comparativo entre dos sistemas operativos, Windows 7 y Ubuntu 11.04 desktop, este último se escogió bajo el criterio de ser la distribución Linux de escritorio más difundida, usada según la DistroWatch⁹ (<http://www.distrowatch.com>), y que tiene mayor soporte en la comunidad.

Ubuntu es una distribución GNU/Linux que ofrece un sistema operativo predominantemente enfocado a ordenadores de escritorio aunque también proporciona soporte para servidores.

Basada en Debian GNU/Linux, Ubuntu concentra su objetivo en la facilidad de uso, la libertad, los lanzamientos regulares (cada 6 meses) y la facilidad en la instalación.

El cuadro comparativo se realizó teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

⁹ La DistroWatch es una organización dedicada al monitoreo de las distribuciones de Linux.

- Requisitos mínimos de instalación.
- Instalación.
- Arranque y apagado.
- Software preinstalado.
- Entorno gráfico.
- Compatibilidad con el hardware.

La comparativa resultante se muestra a continuación:

PUNTO	PARÁMETRO DE COMPARACIÓN	WINDOWS 7 PRO - ULTIMATE		UBUNTU 11.04 DESKTOP	
		X86 (32 bits)	X64 (64 bits)	X86 (32 bits)	X64 (64 bits)
Requerimientos mínimos del Sistema Operativo	Procesador (Ghz)	1	1	0.5	1
	Memoria RAM (Mb)	1024	2048	512	1024
	Disco duro (Gb)	16	20	4	
	Tarjeta gráfica	SVGA		VGA	
	Monitor	1024 x 768		800 x 600	
	Unidades externas	DVD-ROM o USB		CD-ROM o USB	
	Licencia	Propietaria con número de serie y activación		Libre y de código abierto	
	Instalación	Entorno gráfico con asistente	Si		Si
Internet durante instalación		No		Si	
Tiempo de instalación (minutos)		49	54	23	27
Clicks en asistente para instalar		14		8	
Complejidad		Sencilla		Sencilla	
Arranque y apagado	Tiempo de arranque (minutos)	3		2	
	Tiempo de apagado (minutos)	0.8		0.4	
Software Preinstalado	Navegador	Internet Explorer		Mozilla Firefox	
	Cliente de Correo	Outlook		Evolution	
	Notas	Notepad		Knotes	
	Cliente de mensajería	Live Messenger		Empathy	
	Reproductor Multimedia	Windows Media Player		Totem	
	Reproductor de música	Windows Media Player		Banshee	
	Grabador de discos	Propietario del Sistema		Brasero	
	Swite de ofimática	Ninguno		Libre Office	
	Lector de archivos PDF	Adobe Reader		Adobe Reader	
	Compresión de archivos	Sí, propietario del sistema solo para ZIP		Sí, ARK para varios tipos de comprimidos	
Entorno Gráfico	Actualizaciones automáticas	Si		Si	
	Tipo	Aero		Gnome - KDE	
	Manejo de ventanas	Si		Si	
	Ambiente sencillo	Si		Si	
	Manejo de iconos	Si		Si	
Compatibilidad de hardware actual	Explorador de archivos	Si		Si	
	Procesadores	Si		Si	
	Discos Duros	Si		Si	
	Placas Base y Memorias RAM	Si		Si	
	Red	Si		Si	
	Interfaces USB y lectores de medios	Si		Si	
	Audio, Video	Si		Si	
	Teclados, ratones y monitores	Si		Si	
	Impresoras y Scanners	Si		Si	
	Ploters	Si		Si	

Tabla 4.2: Alternativas sistemas operativos

Lo anterior muestra al sistema operativo Ubuntu como la alternativa viable a Windows 7 por cuanto:

- Los **computadores** del Gobierno Provincial cumplen con los requerimientos mínimos para su instalación.
- La **instalación** es simple y no presenta dificultades para su implementación.
- Mejora el **tiempo de respuesta en el apagado y en el encendido** en relación a Windows 7.
- Tiene el **software preinstalado** necesario y requerido, con software similar a su competidor propietario, llegando incluso a alcances superiores para la implementación de más programas.
- Trae un **entorno gráfico** sencillo y de fácil utilización, que no representará dificultades a los usuarios que recibirán el cambio.
- La **compatibilidad del hardware** es óptima, teniendo en cuenta que se probó su coexistencia en los equipos que posee la Institución.

4.2.2.2. Software de ofimática

Este representa un gran problema en el Gobierno Provincial, la situación actual como se indicó, muestra un 100% de instalaciones piratas de Microsoft Office, motivo por el que es imprescindible su reemplazo y migración hacia alguna alternativa libre y de código abierto, independientemente del sistema operativo en el cual se va a integrar.

Para escoger una opción, de igual manera que en el sistema operativo se procedió a investigar cual es la más adaptable, difundida y con mayor soporte comunitario. Básicamente se tomó en cuenta la compatibilidad con los archivos de la plataforma actual, el entorno de usuario y las funcionalidades con los tres programas más utilizados: Microsoft Word, Excel y Power Point.

Con estas consideraciones iniciales, y luego de la búsqueda de la alternativa entre varias, se seleccionó como la más adecuada a la Suite Libre Office, esto porque ella cumple con las características requeridas, es compatible con los ficheros y formatos usados actualmente, tiene una interfaz de usuario agradable y sencilla, y disfruta de un gran soporte de su comunidad de desarrollo. En el siguiente cuadro se indican los parámetros de comparación:

PUNTO	PARÁMETRO DE COMPARACIÓN	MICROSOFT OFFICE	LIBRE OFFICE
Requerimientos para instalación	Sistema operativo	Solo Windows de Microsoft	Multiplataforma
	Memoria RAM (Mb)	1024	256
	Disco duro (Gb)	2.5	1.5
	Resolución de pantalla	1024 x 768 o superior	1024 x 768 o superior
	Licencia	Propietaria	Libre y de código abierto
	Precio (USD \$)	350	0
Instalación	Incluida con el sistema operativo	No, se adquiere por separado	Si, en varias distribuciones de Linux (Ubuntu 11.04), para el caso de Windows existe el instalador
	Entorno gráfico con asistente	Si	Si
	Tiempo de instalación (minutos)	15	7
	Complejidad	Sencilla	Sencilla
Programas incluidos	Procesador de texto	Word	Writer
	Hojas electrónicas	Excel	Calc
	Presentaciones	Power Point	Impress
	Base de datos	Access	Base
	Cliente de correo electrónico	Outlook	
Tipos de archivo	Procesador de texto	.doc , .docx	.odf, .odt, .doc, .docx
	Hojas electrónicas	.xls, .xlsx	.ots, .ods, .xls, .xlsx
	Presentaciones	.ppt, .pptx	.odp, .pps, .ppsx
	Base de datos	.accdb	.odb
Interfaz de usuario	Menús	Basados en pestañas	Tradicionales
	Correctores ortográficos en español	Si	Si
	Multilinguaje	No	Si

Tabla 4.3: Alternativas software ofimática

Algo que se puede notar, es que al momento de migrar sistemas operativos a la alternativa escogida en esta sección, las aplicaciones ofimáticas vienen incluidas en él, lo que facilitará aún más la implementación de este tipo de software.

Para el caso de los equipos donde no se vaya a realizar la migración de sistema operativo se instalará la versión de Libre Office para Windows.

Esta suite va a ser implementada en todos los computadores, y se desinstalará la actual de Microsoft.

En resumen, se seleccionó esta opción porque LibreOffice es un paquete de ofimática maduro y completo en características con algunas ventajas muy grandes:

- Es gratuito.
- Sin barreras de idioma.

- Licencia pública LGPL, se puede usar, modificar, personalizar, gratuitamente y con el soporte de desarrolladores una activa comunidad global y un experimentado equipo de desarrollo.
- LibreOffice es un proyecto de Software Libre impulsado por la comunidad.
- LibreOffice tiene 20 años circulando desde su versión Original de Open Office. Significa que es un producto estable y funcional.
- Debido a que el proceso de desarrollo es totalmente abierto, LibreOffice ha sido ampliamente probado por expertos en seguridad.
- Interfaz de sencillo uso pero a la vez potente, que además es fácil de personalizar - usuarios de Microsoft Office encontrarán el cambio sencillo.
- Es compatible con archivos de Microsoft office, fácilmente se puede importar archivos de Word, Excel, PowerPoint, además puede guardar en estos formatos.

- Las funcionalidades del paquete son las necesarias y suficientes para los usuarios del Gobierno Provincial de Tungurahua.

4.2.2.3. Alternativas para software de diseño y graficación

Como se explicó anteriormente el software usado por 24 funcionarios es el Autocad de Autodesk, los programas no están licenciados y se pretende su cambio por una alternativa libre.

La selección se la realizó teniendo en cuenta como premisas, la funcionalidad que utilizan de Autocad los usuarios en la institución, esto con el objetivo de encontrar algún programa que cumpla con los requerimientos de las personas que trabajan en este software.

El principal problema encontrado en la búsqueda de la mejor opción, fue que este tipo de paquetes son los menos desarrollados en software libre de código abierto, por lo que se trató de ubicar una aplicación que ejecute las principales funciones de su símil propietario.

Sin embargo, a pesar de existir una gran variedad de software de código abierto de este tipo, ninguna opción es lo suficientemente elaborada aún

como sustituta de Autocad, que posea todas las exigencias de los funcionarios que lo usan en la institución y que no genere problemas tales como la incompatibilidad de archivos e inestabilidad en el desenvolvimiento de sus actividades cotidianas.

4.2.2.4. Alternativas al software de georeferenciación

Este software es utilizado en el Gobierno Provincial como base principal para la planificación y el ordenamiento territorial de Tungurahua, en este se georeferencian las obras y otros proyectos ejecutados por la institución, para llevar un control de lo que se hace. En la actualidad, se está utilizando ArcGis 9.3 de ESRI de escritorio, sin embargo es una versión no licenciada.

En consecuencia, se procedió a buscar una alternativa libre, teniendo en cuenta los siguientes parámetros generales que debe cumplir un sistema de información de estas características:

- **Localización:** preguntar por las características de un lugar concreto.
- **Condición:** el cumplimiento o no de unas condiciones impuestas al sistema.

- **Tendencia:** comparación entre situaciones temporales o espaciales distintas de alguna característica.
- **Rutas:** cálculo de rutas óptimas entre dos o más puntos.
- **Pautas:** detección de pautas espaciales.
- **Modelos:** generación de modelos a partir de fenómenos o actuaciones simuladas.

Una alternativa viable es el gvSIG Desktop cumple con los detalles anteriores, esta herramienta multiplataforma es un programa desarrollado en Java para el manejo de información geográfica con precisión cartográfica que se distribuye bajo licencia GNU GPL v2. Permite acceder a información vectorial y raster así como a servidores de mapas.

4.2.2.5. Alternativas para la gestión documental

Los sistemas de información para gestión documental representan herramientas fuertes para la gestión, registro, control, circulación y organización de los documentos digitales pertenecientes a una organización. Las características básicas que debe tener un software para una correcta administración documental son:

- Ahorro de espacio físico para almacenamiento de documentos.
- Disminución del riesgo de pérdidas.
- Conservación de los documentos a lo largo del tiempo.
- Acceso web inmediato a los documentos independientemente del lugar geográfico.
- Búsqueda de documentos definiendo criterios de acceso de forma flexible y fácil.
- Consulta simultánea.
- Reproducción y envío de documentos sin traslado físico.
- Aseguramiento de la información a través de mecanismos digitales.
- Minimización de tiempos de distribución y consulta.
- Ahorro de recursos físicos y económicos para gestionar los documentos.
- Disminución de impresión de documentos.
- Apoyo a la conservación del ambiente.

En este contexto, el Estado Ecuatoriano propone la utilización de un sistema de código abierto llamado QUIPUX¹⁰, es un software centralizado y con acceso web, que se puede implementar en el Gobierno Provincial de Tungurahua. Esta aplicación cumple con todos los requerimientos señalados anteriormente y es la alternativa factible para utilizarla en la institución y reemplazar la existente.

4.2.2.6. Alternativas a varios utilitarios

Existen implementados algunos programas pequeños en los computadores de los usuarios. Estas aplicaciones permiten realizar tareas puntuales tales como compresión y descompresión de archivos, copia de cd/dvd, etc. Muchos de estos son versiones trial o han sido introducidas con crack para su uso, por lo que es importante reemplazarlos por alternativas que realicen las mismas funciones. A continuación se presenta un listado de sustitutos para cada clase de software:

¹⁰ En el Acuerdo 718 se especifica que el sistema QUIPUX será utilizado por entidades que pertenecen a la Administración Pública Central, por tal razón la Subsecretaría Informática, apoyará en la implantación, soporte y capacitación, a las entidades que son parte de la Administración Pública Central.

SOFTWARE ACTUAL	FUNCIÓN	LICENCIA	ALTERNATIVA LIBRE	LICENCIA	COMPATIBILIDAD	
					WINDOWS 7	UBUNTU 11.04
Nero Burning Rom	Copia y grabación de CD, DVD	Propietaria	Infrarecorder	GNU-GPL	Si	Si
Winzip	Utilidad para comprimir y descomprimir archivos ZIP	Propietaria	PeaZip	GNU-GPL	Si	Si
Winrar	Utilidad para comprimir y descomprimir archivos RAR	Propietaria	PeaZip	GNU-GPL	Si	Si

Tabla 4.4: Alternativas software adicional

4.2.3. Alternativas para software de servidores

En el análisis de la situación actual se observó que la única licencia propietaria en los servidores es aquella que administra el dominio actual mediante Active Directory.

Este equipo tiene implementado Microsoft Windows 2008 Server RC2 de 64 bits, la licencia para su uso caduca en diciembre del año 2011, y desde enero del año siguiente se ha planificado su reemplazo por un servidor que cumpla las mismas funciones de gestión del directorio de la organización.

En este ámbito, se escogió la alternativa LDAP para Linux representada en su OpenLDAP de distribución libre y código abierto, y se lo implementará sobre un servidor blade con Ubuntu 11.04 Server de 64 Bits.

La aplicación de servidor OpenLDAP proporciona funcionalidad de Servicios de Directorio a ordenadores Windows de una forma muy similar a los servicios de Microsoft Active Directory. Tales servicios incluyen gestionar las identidades y las relaciones entre los ordenadores, usuarios y grupos de ordenadores o usuarios que participan en la red, y proporcionan una forma consistente de describir, localizar y gestionar esos recursos.

Por otra parte, en el resto de servidores también se encuentran instalado software libre de código abierto, tanto en sus sistemas operativos como en las aplicaciones internas que utilizan para cumplir sus funciones específicas.

Para tener una idea más clara acerca del software que está instalado dentro de ellos, se presenta una lista detallada a continuación:

SERVIDOR 1			
SOFTWARE	VERSIÓN	FUNCIÓN	LICENCIA
Ubuntu	Server 11.04	Sistema Operativo	Libre
Process Maker	2.0	Bpm - Workflow	Libre
PHP	5.3.6	Lenguaje de programación - páginas dinámicas	Libre
MySql	5.5.9	Sistema de gestión de bases de datos	Libre
HTTP Apache		Servidor web HTTP	Libre
SERVIDOR 2			
SOFTWARE	VERSIÓN	LICENCIA	FUNCIÓN
Ubuntu	Server 11.04	Sistema Operativo	Libre
OpenLDAP	2.4.24	Servicio de directorio libre y de código abierto	Libre
SERVIDOR 3			
SOFTWARE	VERSIÓN	LICENCIA	FUNCIÓN
Centos	Server 5.3	Sistema Operativo	Libre
Postgres SQL	9.0	Sistema de gestión de base de datos	Libre
Postgis	1.5.3	Sistema de gestión de base de datos para datos geoespaciales	Libre
SERVIDOR 4			
SOFTWARE	VERSIÓN	LICENCIA	FUNCIÓN
Ubuntu	Server 11.04	Sistema Operativo	Libre
Zimbra	7.0	Suite Corporativa de Colaboración Electrónico	Libre

Tabla 4.5: Alternativas para servidores

4.3. Planificación técnica

4.3.1. Selección del tipo de migración

El tipo de migración se refiere a si esta va a ser total o parcial, en el primer caso cambiar toda la plataforma de software de la institución, o si se va a mudar solo una parte.

En el caso específico del Gobierno Provincial de Tungurahua, es claro notar que se tendrá que realizar una migración parcial por las siguientes razones:

Para esto, como primera actividad es necesario determinar las aplicaciones que se van a implementar y en cuantos de los 147 equipos se va a realizar este canje. Los detalles mediante los cuales se indica que esta migración es parcial se muestran a continuación:

Sistemas Operativos de usuario final

SOFTWARE ACTUAL	COMPUTADORES INSTALADOS	CON LICENCIA	ALTERNATIVA LIBRE DE CÓDIGO ABIERTO	COMPUTADORES A MIGRAR
Windows 7 Ultimate	74	0	Ubuntu Desktop 11.04	74
Windows 7 Profesional	56	56	Ubuntu Desktop 11.04	0
Windows XP Profesional	17	8	Ubuntu Desktop 11.04	9

Tabla 4.6: Alternativas Sistemas operativos usuario final

Se migrarán 83 computadores, es decir, el 56% de los equipos a Ubuntu 11.04 Desktop.

Ofimática

SOFTWARE ACTUAL	COMPUTADORES INSTALADOS	CON LICENCIA	ALTERNATIVA LIBRE DE CÓDIGO ABIERTO	COMPUTADORES A MIGRAR
Microsoft Office Profesional	147	0	Libre Office 3.4.1	147

Tabla 4.7: Alternativas Ofimática

La totalidad de los computadores recibirá el replazo.

Gestión Documental

SOFTWARE ACTUAL	COMPUTADORES INSTALADOS	CON LICENCIA	ALTERNATIVA LIBRE DE CÓDIGO ABIERTO	COMPUTADORES A MIGRAR*
Gestión documental	2	0	QUIPUX	147

Tabla 4.8: Alternativas Gestión Documental

Aquí aparece un dato interesante, en dos equipos está instalado el sistema actual detallado en el capítulo 3, y para la migración aparecen los 147 equipos. Esto se debe a que el sistema Quipux estará centralizado y disponible para los 147 funcionarios, el acceso se lo hará mediante el navegador Firefox vía web.

Diseño y graficación

SOFTWARE ACTUAL	COMPUTADORES INSTALADOS	CON LICENCIA	ALTERNATIVA LIBRE DE CÓDIGO ABIERTO	COMPUTADORES A MIGRAR
Autocad	24	0	Ninguna	0

Tabla 4.9: Alternativas Diseño y graficación

No se realizará ninguna migración debido a la inexistencia de alternativas libres de código abierto, en este caso se procederá a la adquisición de las licencias de Autocad.

Georeferenciación

SOFTWARE ACTUAL	COMPUTADORES INSTALADOS	CON LICENCIA	ALTERNATIVA LIBRE DE CÓDIGO ABIERTO	COMPUTADORES A MIGRAR
Arcview 9.3	11	0	gvSIG	11

Tabla 4.10: Alternativas Georeferenciación

Se migrará en el 100% de los equipos donde se encuentra actualmente instalado.

Antivirus y seguridades

SOFTWARE ACTUAL	COMPUTADORES INSTALADOS	CON LICENCIA	ALTERNATIVA LIBRE DE CÓDIGO ABIERTO	COMPUTADORES A MIGRAR*
Symantec Endpoint Protection	147	147	ClamWin (Versión Windows)	64
			ClamAV (Versión Linux)	83

Tabla 4.11: Alternativas Antivirus y seguridades

Las alternativas seleccionadas se implementarán todos los equipos, en 63 computadores se usará la versión para Windows y en 84 para Linux. * Está separación se hizo considerando los equipos que van a migrarse a Ubuntu y aquellos que permanecerán con Windows.

Utilitarios

SOFTWARE ACTUAL	COMPUTADORES INSTALADOS	CON LICENCIA	ALTERNATIVA LIBRE DE CÓDIGO ABIERTO	COMPUTADORES A MIGRAR
Nero Burning Rom	147	0	Infrarecorder	147
WinRar	147	0	PeaZip	147
WinZip	147	0	PeaZip	147

Tabla 4.12: Alternativas Utilitarios

Debido a su existencia de versiones para Windows y Linux se reemplazará totalmente las versiones propietarias de estos utilitarios.

Sistema operativo para servidores

SOFTWARE ACTUAL	SERVIDORES INSTALADOS	CON LICENCIA	ALTERNATIVA LIBRE DE CÓDIGO ABIERTO	SERVIDORES A MIGRAR
Windows 2008 Server	1	1	Ubuntu Server 11.04 - 64 bits	1

Tabla 4.13: Alternativas para servidores

4.3.2. Pruebas piloto de migración

Como siguiente punto, se establecieron los parámetros para realizar esta evaluación a cada tipo de aplicación alternativa seleccionada, para determinar los posibles problemas y soluciones.

El proceso de pruebas tanto para la selección de alternativas como para la evaluación en los equipos, se llevó a cabo desde el mes de Enero del 2011 y finalizó en Mayo, las aplicaciones se probaron en cada modelo estándar de computador y servidor existentes, mostrando los siguientes resultados:

Pruebas de Ubuntu Desktop

Se realizaron pruebas de compatibilidad del sistema operativo libre en los 11 modelos de computadores estándar existentes, con los siguientes resultados:

HARDWARE	MODELOS ESTÁNDAR DE COMPUTADORES										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Procesador	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s
Placa Base	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s
Memoria RAM	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s
Red	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s
Almacenamiento	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s
Audio	n	s	s	s	n	s	s	s	s	s	s
Video	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s
Teclado y Mouse	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s
Monitor	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s
Grabadores y lectores de medios	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s

Tabla 4.14: Pruebas Ubuntu Desktop

Ubuntu desktop es 98% compatible con el hardware de los equipos de la institución. Faltando únicamente los controladores de las tarjetas Nvidia.

Pruebas de Libre Office

En este caso se analizó la estabilidad del paquete en lo que se refiere a su implementación en sistemas operativos Windows y Linux, con los siguientes resultados:

Pruebas generales:

PRUEBAS GENERALES		
Prueba Realizada	Resultado	Errores s/n
Instalación en Windows 7	Ejecución	n
	Cuadro de bienvenida de instalación traducido	n
	Guía de instalación traducida	n
	Finalización de la instalación	n
	Desinstalación	n
Abrir programas instalados	Writer	n
	Calc	n
	Impress	n

Tabla 4.15: Pruebas generales Ofimática

Pruebas al procesador de textos, hojas electrónicas y presentaciones:

PRUEBAS PROCESADOR DE TEXTO - WRITER		
Prueba Realizada	Resultado	Errores s/n
Tareas generales con documentos	Crear documento	n
	Añadir Texto	n
	Guardar	n
	Cerrar	n
Compatibilidad	Abrir documento de word (doc)	n
	Abrir documento de word (docx)	n
	Editar	n
	Guardar en formato ODF	n
	Comprobar formatos y contenidos	n
Exportación a otros formatos	PDF	n
	Otros	n

Tabla 4.16: Pruebas Libre Office Writer

PRUEBAS PAQUETE DE HOJAS ELECTRÓNICAS - CALC		
Prueba Realizada	Resultado	Errores s/n
Tareas generales con hojas electrónicas	Crear hoja electrónica	n
	Añadir contenido	n
	Guardar	n
	Cerrar	n
Compatibilidad	Abrir hoja de EXCEL (xls)	n
	Abrir documento de word (xlsx)	n
	Editar contenidos de celdas	n
	Guardar en formato ODS	n
	Editar fórmulas	n
	Comprobar formatos y contenidos	n
Exportación a otros formatos	PDF	n
	Otros	n

Tabla 4.17: Pruebas Libre Office Calc

PRUEBAS PAQUETE DE PRESENTACIONES - IMPRESS		
Prueba Realizada	Resultado	Errores s/n
Tareas generales con presentaciones	Crear nueva presentación	n
	Añadir diapositivas y texto	n
	Guardar	n
	Cerrar	n
Compatibilidad	Abrir presentación de Power Point (ppt)	n
	Abrir documento de word (pptx)	n
	Editar contenidos de diapositivas	n
	Guardar en formato ODP	n
	Comprobar formatos y contenidos	n
Exportación a otros formatos	PDF	n
	Otros	n

Tabla 4.18: Pruebas Libre Office Impress

No se encontraron inconvenientes en la implementación de la suite de ofimática.

4.4. Estrategia de migración de software

Una vez determinadas las compatibilidades de los programas a migrar, es importante establecer una estrategia mediante la que se llevará a cabo este cambio parcial de software. Las implementaciones comenzarán en enero del

año 2012, previo a la realización de las capacitaciones a los funcionarios en los nuevos paquetes.

4.4.1. Capacitación y soporte a funcionarios

Esto servirá para garantizar una exitosa migración en el Gobierno Provincial, es importante entonces efectuar capacitaciones previas y posteriores al proceso, involucrando en el mismo a todos los funcionarios de la institución.

Para cumplir con esta tarea se propone por una parte capacitar a los directivos y por otra a los funcionarios.

En el caso de los directivos se debe centrar los temas en los siguientes puntos:

- Impacto del software libre de código abierto en las entidades públicas.
- Beneficios de su uso.
- Comprensión a profundidad del plan de migración.
- Rol de la autoridad en el apoyo del proceso.

Los funcionarios por otra parte se capacitarán en cada uno de los paquetes nuevos mediante reuniones, cursos talleres y exposiciones, utilizando los siguientes medios:

- Manuales y tutoriales.
- Cursos.
- Videoconferencias.
- Presentaciones.

Realizada esta actividad contribuirá a reducir el impacto de la migración y facilitará el cambio de mentalidad hacia lo libre en las autoridades y funcionarios de la entidad provincial.

Cronograma de capacitaciones

Anteriormente se estableció la necesidad de difundir y entrenar a los funcionarios para involucrarlos en este proceso de cambio. En este ámbito, se definieron dos grupos separados, por una parte las autoridades y por otra los funcionarios.

El primer grupo de está conformado por el Prefecto y Viceprefecto Provincial y los directores departamentales, sumando un conjunto de 12 personas, quienes básicamente recibirán charlas introductorias sobre los beneficios y usabilidad del software libre de código abierto. La totalidad de esta actividad se realizará en Octubre del 2011, y tiene como objetivo principal conseguir el apoyo absoluto durante todo el proceso de migración.

En lo que respecta a los funcionarios las capacitaciones iniciarán en el mismo mes, con el siguiente cronograma:

SOFTWARE	TIEMPO CAPACITACION HORAS	INICIO		FIN		FUNCIÓNARIOS
		MES	AÑO	MES	AÑO	CANTIDAD
Ubuntu 11.04 Desktop	80	Octubre	2011	Noviembre	2011	83
Libre Office	80	Noviembre	2011	Diciembre	2011	147
Quipux	20	Diciembre	2011	Diciembre	2011	147
GvSig	40	Enero	2012	Febrero	2012	11
Utilitarios	10	Enero	2012	Febrero	2012	147
Ubuntu 11.04 Server	120	Octubre	2011	Enero	2012	5

Tabla 4.19: Cronograma de Capacitaciones

4.4.2. Migración a Ubuntu

La propuesta es utilizar una aplicación de instalación automática. En este sentido, atendiendo a la necesidad de que esta utilidad sea libre y de código abierto se propone el uso de **SystemImager**.

Su funcionamiento se basa en la arquitectura cliente-servidor, por lo que se instalará un computador que actuará como "servidor de imágenes", que será la encargada de guardar y distribuir las instalaciones para los 11 modelos de equipos.

La ventaja de este sistema es que se crea el disco maestro para cada modelo de computador ya con todo el software necesario, y, mediante internet o la red local realizamos instalaciones desde el servidor, sin importar el lugar geográfico donde se encuentre.

Realizar una acción como la descrita anteriormente, reducirá en gran medida el tiempo requerido para cambiar a Ubuntu en los computadores, sin embargo antes de realizar esta actividad, se requiere realizar los respaldos de la información de cada funcionario.

4.4.3. Migración a Libre Office

Los computadores en los que se implementará Ubuntu traen en la distribución del sistema operativo la suite de ofimática de Libre Office. En este caso no será necesario realizar ningún proceso distinto de instalación.

En el caso de los equipos que permanecerán con Windows se efectuará la instalación de este programa y los paquetes de idioma del mismo.

4.4.4. Migración a GvSig

La implementación se realizará de la siguiente manera:

- Descarga de la última versión para Windows y Linux de GvSig desde el sitio www.gvsig.org.
- Instalar los prerrequisitos: Java y Jai.
- Ejecutar la instalación de GvSig: Mediante el archivo ejecutable en Windows siguiendo el asistente; Y, mediante el gestor de paquetes en Linux.

4.4.5. Migración de QUIPUX

Como se mencionó en el análisis del estado actual, el software que se utilizará es el QUIPUX que ya se encuentra instalado en uno de los servidores de la institución.

Este software se accede a través del navegador web y funciona únicamente con el browser FireFox, motivo por el que se realizará la implementación del mismo en los 147 computadores del Gobierno Provincial.

4.4.6. Migración a ClamAV y ClamWin

En realidad en este punto se realizará una instalación nueva de estos antivirus en los 147 computadores, en Windows irá ClamWin y en Linux ClamAv.

Para realizar este proceso se deberá contar con los instaladores para cada caso, se descargarán de las siguientes direcciones:

- ClamAV: <http://www.clamav.net>
- ClamWin: <http://es.clamwin.com/>

Se instalarán en cada terminal de los funcionarios de la institución.

4.4.7. Migración a Infrarecorder y PeaZip

Finalmente, en lo que se refiere a los utilitarios varios de escritorio, se reemplazarán los actuales no licenciados por las alternativas libres indicadas en la etapa de selección.

Infrarecorder no posee instalador para Ubuntu, por lo que será necesario descargar el código fuente y compilarlo para crear un paquete que se pueda implementar en este sistema operativo.

4.4.8. Migración a OpenLdap

Esta migración se llevará a cabo solamente en el Servidor Blade que tiene instalado Windows 2008, al momento se encuentra instalada una máquina con este sistema para realizar las pruebas necesarias.

A finales del mes de diciembre del 2011 se cumplirá con el cambio, en la semana del feriado de fiestas navideñas para que comience su total y óptimo funcionamiento a inicios del siguiente año, probando la coexistencia de los usuarios con el nuevo dominio.

4.4.9. Cronograma de Migración

El cronograma de migración se lo realizó teniendo en cuenta el nivel de dificultad de implementación de cada paquete de software libre de código abierto, está realizado cronológicamente desde lo más sencillo a cambiar hasta lo más complejo.

SOFTWARE	PLATAFORMA	INICIO		FIN		COMPUTADORES
		MES	AÑO	MES	AÑO	CANTIDAD
Infrarecorder	Windows 7	Enero	2012	Enero	2012	64
PeaZip	Windows 7	Enero	2012	Enero	2012	64
LibreOffice	Windows 7	Enero	2012	Febrero	2012	147
GvSig	Windows 7	Febrero	2012	Marzo	2012	11
Quipux	Windows 7	Febrero	2012	Marzo	2012	147
Ubuntu Desktop	Linux	Marzo	2012	Junio	2012	83
Infrarecorder	Linux	Marzo	2012	Junio	2012	83
PeaZip	Linux	Marzo	2012	Junio	2012	83
LibreOffice	Linux	Marzo	2012	Junio	2012	83
GvSig	Linux	Marzo	2012	Junio	2012	83
Quipux	Linux	Marzo	2012	Junio	2012	83

Tabla 4.20: Cronograma Implementación

Aparecen los utilitarios, paquetes de ofimática, software de georeferenciación y gestión documental en dos filas cada uno, esto se debe a que las implementaciones del sistema operativo de escritorio (Ubuntu 11.04) comenzará en Marzo del 2012, siendo necesaria primero su instalación para incluir estos programas adicionales dentro de él.

4.5. Evaluaciones

Finalizada la migración parcial propuesta en el plan se debe realizar un proceso de evaluación de los resultados de la migración.

La principal tarea de la evaluación es conocer si los objetivos planteados al comienzo de la migración se han cumplido, para esto el análisis debe responder a los siguientes cuestionamientos.

- La migración se ha realizado dentro de los plazos temporales que se plantearon?
- La migración a software libre de código abierto ha conseguido reducir realmente los costos de software?.
- Los nuevos sistemas cumplen con la funcionalidad de sus pares propietarios y además realiza las tareas de forma correcta?.
- Los usuarios se han adaptado fácilmente a los nuevos programas y no se han producido pérdidas de productividad por paras prolongadas en los paquetes?.

- El sistema alternativo además ha mejorado con el cambio. Ofrece más funcionalidades, es más rápido, fiable, seguro, más fácil de usar, y más fácil de mantener?.

CAPITULO V

5. Comprobación de Hipótesis, Conclusiones, recomendaciones, validación y bibliografía.

El estudio y el análisis de la plataforma de aplicaciones actual, permitirán desarrollar y elaborar un plan de migración a software libre de código abierto que sea real, adecuado, sencillo y adaptado para ponerlo en práctica en el Gobierno Provincial de Tungurahua.

5.1. Comprobación de la Hipótesis

La demostración se realizó mediante el modus ponendo ponens de inferencia lógica, para esto se dio valores a las variables de la hipótesis y se comprobó mediante el uso de este enunciado.

“El condicional o implicación es aquel que establece una relación causa y efecto entre dos enunciados. La regla ponendo ponens significa afirmando afirmo, y establece que si el antecedente se afirma, entonces el consecuente de igual manera se afirmará”.

Para el caso específico de la hipótesis de este trabajo se determinó dos variables dentro de la misma:

A = Estudio y análisis de la plataforma de aplicaciones actual.

B = Desarrollar y Elaborar un Plan de Migración a software Libre.

Teniendo en cuenta que se realizó todo el estudio y análisis perteneciente a la variable “A” se puede decir que esta se la considera como afirmativa.

Para el caso de la variable B, que es consecuencia del estudio realizado en la primera variable, se afirma como certera en las capacidades de migración indicadas en el capítulo 4 de esta tesis.

En consecuencia si ambas variables se afirman la hipótesis queda demostrada con el modus indicado como método de comprobación, en el

sentido que si se realizó la primera como consecuencia se obtuvo la segunda.

A \Rightarrow B

5.2. Conclusiones

- El plan de migración reducirá los costos anuales de software, esto permitirá una reinversión de esas partidas presupuestarias en el fortalecimiento constante y permanente del área de tecnologías informáticas.
- La migración a este tipo de software evitará incurrir en multas por parte de las casas de producción de programas propietarios, y mantendrá además dentro de los parámetros legales de software al Gobierno Provincial de Tungurahua.
- El proceso de migración en conjunto aumenta las capacidades del recurso humano de tecnologías de la información, facilitando su actualización de conocimientos y manteniendo a la institución a la vanguardia digital.

- El plan de migración ha permitido ubicar la realidad actual de la Institución en su relación con la administración tecnológica, este parámetro es útil para revisar las políticas actuales en este ámbito y realizar una reestructuración del área de tecnologías.

5.3. Recomendaciones

- Es importante realizar las actividades descritas en el plan con el apoyo absoluto de la autoridad, para lo que se recomienda establecer un cronograma de notificaciones por escrito que respalden cada actividad a realizar.
- Reubicar al área de tecnologías de la información en el orgánico funcional ubicándola en un sitio con mayores capacidades de decisión sobre este espacio. Esto permitirá realizar el actual proceso de migración y futuros, más rápido y eficientemente.
- Adicionalmente a la recomendación anterior, y como complemento de esta es importante tener en cuenta la posibilidad de aumentar el recurso humano del área de informática

5.4. Validación

La presente tesis con el tema: “Elaboración del Plan para la Migración a Plataformas de Software libre de código abierto en el Gobierno Provincial de Tungurahua.” es un trabajo de investigación realizado en la organización, es útil para la misma por una parte porque facilitará realizar los cambios en la infraestructura de aplicaciones y programas; Y por otra, porque reducirá los costos que significan el licenciamiento en software propietario.

Adicionalmente permitirá cumplir con el decreto ejecutivo que establece la utilización de Software Libre de Código Abierto en las instituciones de carácter público.

Ing. Jorge Sánchez Chavalié

DIRECTOR DE PLANIFICACION DEL GOBIERNO
PROVINCIAL DE TUNGURAHUA

5.5. Bibliografía

Libros

Stallman Richard. Software Libre para una Sociedad Libre. 1ra Edición. Editorial Traficantes de Sueños. Madrid, 2004.

Posso Yépez Miguel Ángel. Metodología para el trabajo de grado, tesis y proyectos. Tercera edición. Editorial Nina comunicaciones, 2006.

Libros Electrónicos

S. Hinizdur, Directrices IDA de migración a Software de fuentes abiertas. Documento Version 1. Editorial Net Project, 2010.

Culebro Juarez Monserrath, Gomez Herrera Wendy y Torres Sánchez Susana, Software Libre vs Software Propietario Ventajas y Desventajas. Documento Libre. Mexico, 2006.

Artículos electrónicos

Software libre de código abierto

Código Abierto

http://es.wikipedia.org/wiki/Código_abierto

Página de la Open Source Organization

<http://www.opensource.org/>

Filosofía GNU

<http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html>

Software de código abierto para windows

<http://www.opensourcewindows.org/>

Métodos de Investigación**Métodos y técnicas**

<http://www.gestiopolis.com/economia/metodos-y-tecnicas-de-investigacion.htm>

Otros artículos

http://www.umce.cl/publicaciones/mie/mie_modulo4.pdf

Videos**Entrevistas a Richard Stallman en español**

<http://www.youtube.com/watch?v=0ii6aRFSzPA>

Richard Stallman FLISOL 2009 (español) Parte 1 de 3

<http://www.youtube.com/watch?v=96NgPoNe75w>

Richard Stallman FLISOL 2009 (español) Parte 2 de 3

<http://www.youtube.com/watch?v=2bhF467PH6w>

Richard Stallman FLISOL 2009 (español) Parte 3 de 3

<http://www.youtube.com/watch?v=5YtgBkhBn88>

Tech Talk: Linus Torvalds on git

<http://www.youtube.com/watch?v=4XpnKHJAok8>

5.6. Anexos

5.6.1. ANEXO 1 – MANIFIESTO GNU

El Manifiesto GNU que aparece a continuación fue escrito por [Richard Stallman](#) al inicio del Proyecto GNU, para pedir participación y soporte. Los primeros años, se le hicieron actualizaciones menores para tomar en cuenta nuevos desarrollos, pero ahora parece ser mejor dejarlo sin cambios tal y como la mayoría de la gente lo ha visto.

Desde entonces, hemos aprendido que es posible ayudar a evitar ciertas confusiones comunes con un cambio en la elección de palabras. Las notas al pie agregadas en 1993 ayudan a aclarar estos puntos.

¿Qué es GNU? ¡Gnu No es Unix!



GNU, que significa Gnu No es Unix, es el nombre de un sistema de software completamente compatible con Unix que estoy escribiendo para poder entregarlo libremente a quien pueda utilizarlo. Hay varios voluntarios ayudándome. Son muy necesarias las contribuciones de tiempo, dinero, programas y equipo.

Hasta el momento tenemos un editor de texto Emacs con Lisp para escribir comandos de edición, un depurador [debugger] de código fuente, un generador *parser* compatible con yacc, un enlazador [linker] y alrededor de 35 utilidades. Un *shell* (intérprete de comandos) se encuentra casi terminado. Un nuevo compilador portable de C se ha compilado a si mismo y será liberado este año. Existe un núcleo [kernel] inicial pero requiere muchas más características para emular a Unix. Cuando el núcleo y el compilador estén completos, será posible distribuir un sistema GNU apropiado para el desarrollo de programas. Usaremos el formateador de documentos TeX, pero también se está trabajando en una versión de nroff. Usaremos también el sistema gratuito y portable de ventanas X. Después de esto agregaremos un Lisp [Common Lisp] portable, un juego Imperio, una hoja de cálculo y cientos de otras cosas, más documentación en línea. Esperamos proporcionar, con el tiempo, todas las utilidades que vienen normalmente con un sistema Unix y más.

GNU será capaz de ejecutar programas Unix, pero no será idéntico a Unix. Haremos todas las mejoras que sean convenientes basadas en nuestra experiencia con otros sistemas operativos. Concretamente, planeamos tener nombres de archivos más largos, números de versión de archivos, un sistema de archivos a prueba de caídas, tal vez incorporemos un sistema para completar nombres de archivos, soporte a despliegues [displays] independientes del tipo de terminal y quizá en un futuro un sistema de ventanas basado en Lisp a través del cual varios programas Lisp y programas ordinarios Unix puedan compartir una sola pantalla. Tanto C como Lisp estarán disponibles como lenguajes de programación. Intentaremos soportar UUCP, Chaosnet de MIT y otros protocolos para comunicación en Internet.

GNU está siendo escrito inicialmente para máquinas de la clase 68000/16000 con memoria virtual, porque éstas son las máquinas en las que es más sencilla su ejecución. El esfuerzo adicional para hacerlo funcionar en máquinas más pequeñas se dejará alguien que quiera utilizarlo en ellas.

Para evitar una horrible confusión, por favor pronuncie la «G» en la palabra «GNU» cuando se trate del nombre de este proyecto. [*GNU* se pronuncia en inglés de forma muy similar a *new*, que significa *nuevo*. N. del T.]

Por qué debo escribir GNU

Considero que la regla de oro me obliga a que si me gusta un programa lo deba compartir con otra gente a quien le guste. Los vendedores de software quieren dividir a los usuarios y conquistarlos, haciendo que cada usuario acuerde no compartir su software con otros. Yo rehusó a romper mi solidaridad con otros usuarios de esta manera. No puedo en buena conciencia firmar un acuerdo de no revelación [nondisclosure agreement] o un acuerdo de licencia de software. Durante años trabajé dentro del Laboratorio de Inteligencia Artificial para impugnar estas tendencias y otras descortesías, pero al final ellos fueron demasiado lejos: no podía permanecer en una institución donde estas cosas se hicieran por mí en contra de mi voluntad.

De manera que para poder continuar usando computadoras sin deshonra, he decidido agrupar un cuerpo suficiente de software libre de tal manera que pueda proseguir sin software que no es libre. He renunciado al laboratorio de IA para denegar a MIT de cualquier excusa legal que me prohíba distribuir software GNU.

Por qué GNU será compatible con Unix

Unix no es mi ideal de sistema, pero no es malo del todo. Las características esenciales de Unix parecen ser buenas, y pienso que puedo añadir lo que le falta a Unix sin echarlas a perder. Y un sistema compatible con Unix será conveniente para que otras personas pudieran adoptarlo.

Cómo estará disponible GNU

GNU no es de dominio público. Todos tendrán permiso para modificar y redistribuir GNU, pero a ningún distribuidor se le permitirá restringir su redistribución posterior. Esto es decir, modificaciones [privativas \(18k caracteres\)](#) no estarán permitidas. Quiero asegurarme de que todas las versiones de GNU permanezcan libres.

Por Qué muchos otros programadores quieren cooperar

He encontrado que muchos otros programadores están entusiasmados con GNU y quieren ayudar.

Muchos programadores están descontentos con la comercialización de software de sistema. Puede permitirles ganar más dinero, pero les hace sentirse en conflicto con otros programadores en general en vez de sentirse como compañeros. El acto fundamental de amistad entre programadores es el compartir programas; ahora se usan típicamente arreglos de mercadotecnia [marketing] que en esencia prohíben a los programadores tratar a otros como sus amigos. El comprador de software debe escoger entre la amistad y obediencia a la ley. Naturalmente, muchos deciden que la amistad es más importante. Pero aquellos que creen en la ley a menudo no se sienten bien con ninguna de las dos opciones. Se vuelven cínicos y piensan que la programación es sólo otra forma de hacer dinero.

Al desarrollar y utilizar GNU en lugar de programas privativos, nosotros podemos ser hospitalarios con todos y obedecer la ley. Además, GNU sirve como ejemplo para inspiración y bandera para conminar a otros a unírseos a compartir. Esto puede darnos una sensación de armonía que es imposible cuando utilizamos software que no es libre. Porque para cerca de la mitad de los programadores con quienes hablo, esto es un motivo de felicidad importante que el dinero no puede reemplazar.

Cómo puede contribuir

Estoy pidiendo a los fabricantes de computadoras que donen equipo y dinero. Estoy pidiendo a individuos donativos en forma de programas y trabajo.

Una consecuencia que se puede esperar si se dona equipo es que GNU se ejecutará en éste desde una etapa temprana. Las máquinas deberán estar completas, listas para utilizar sistemas, probado su uso en áreas residenciales, y no requerir enfriamiento o fuente de energía sofisticados.

He encontrado que muchos programadores están ansiosos de contribuir parte de su tiempo a GNU. Para la mayoría de los proyectos la distribución de trabajos a tiempo parcial serán muy difíciles de coordinar. Pero para la tarea particular de reemplazar Unix no existe este problema. Un sistema completo en Unix contiene cientos de utilidades, cada una de las cuales se

documenta por separado. Casi todas las especificaciones de la interfaz han sido fijadas por la compatibilidad con Unix. Si cada colaborador puede escribir un reemplazo compatible para una sola utilidad Unix, y hacer que trabaje apropiadamente en el lugar del programa original en un sistema Unix, entonces estas utilidades trabajarán correctamente cuando se junten. Incluso si se toma en cuenta que Murphy origine algunos problemas inesperados, el ensamble de estos componentes será una tarea factible. (El *kernel* va a requerir una comunicación más estrecha y será el trabajo de un grupo pequeño y unido.)

Si obtengo donativos de dinero, estaré en condiciones de contratar unas cuantas personas a tiempo completo o a tiempo parcial. El sueldo no será alto en relación al estándar para programadores, pero estoy buscando a gente para quienes la construcción del espíritu comunitario tenga tanta importancia como el hacer dinero. Veo esto como una manera de dar oportunidad a gente interesada para que dediquen todas sus energías a trabajar en GNU y evitarse la necesidad de ganarse la vida de otra manera.

Por qué todos los usuarios de computadoras se benefician

Una vez que se haya escrito GNU, todos podremos obtener un buen sistema de software libre, como el aire.

Esto significa mucho más que sólo ahorrar a todos el precio de una licencia Unix. Significa que se evitará mucho el derroche de esfuerzos en la duplicación de la programación de sistemas. Este esfuerzo puede enfocarse mejor para avanzar hacia su "estado de arte".

Los códigos completos del sistema estarán disponibles para todos. Como resultado, un usuario que necesita cambios en el sistema será siempre libre para hacerlos por sí mismo, o de contratar a cualquier programador o empresa disponible para hacerlos por él. Los usuarios no estarán ya a merced de un programador o una empresa que sea dueña de los códigos fuente y sea la única en posición de hacer cambios.

Las escuelas podrán proporcionar un ambiente bastante más educativo motivando a todos los estudiantes a estudiar y mejorar el código del sistema. En el laboratorio de computación de Harvard solían tener la política de que ningún programa podía ser instalado en el sistema si sus códigos fuente no estaban a disposición del público, y la ejercitaban a base de negarse a instalar ciertos programas. Yo me inspiré mucho en esto.

Finalmente, la carga de considerar quién es dueño de qué sistema de software y de lo que está o no está permitido hacer con él, habrá desaparecido.

Los acuerdos para obligar a la gente a pagar para utilizar un programa, incluyendo la licencia de copias, siempre incurren en un tremendo costo para la sociedad por los aparatosos mecanismos necesarios para determinar

cuánto (esto es, qué programas) debe pagar una persona. Y sólo un estado policial puede forzar a todos a obedecer. Considérese una estación espacial en donde el aire debe fabricarse con un gran costo: cobrar a cada respirador por litro de aire quizá sea justo, pero el uso continuo de una máscara de aire con medidor todo el día y toda la noche será intolerable aunque todos pudieran permitirse pagar su consumo de aire. Y las cámaras de televisión por todos lados para ver si se quita uno la máscara sería el colmo. Es mejor costear la planta de aire con un impuesto por persona y desechar las máscaras.

Copiar el todo o las partes de un programa es tan natural para un programador como el respirar, y le es igual de productivo. Debiera ser igualmente libre.

Algunas objeciones fácilmente refutables a los objetivos de GNU

"Nadie lo usará debido a que es gratuito, porque esto significa que no cuenta con ningún soporte."

"Se tiene que cobrar por el programa para pagar el servicio de soporte."

Si la gente prefiriera pagar por GNU y su servicio en vez de obtener GNU libre y sin servicio, una empresa que ofrezca servicio a las personas que obtuvieron GNU libre deberán tener beneficios.

Debemos distinguir entre soporte en la forma de verdadero trabajo de programación y meramente llevar de la mano al usuario. El primero es algo por lo cual no se puede recurrir al vendedor de software. Si su problema no es compartido por el número suficiente de clientes, el vendedor lo ignorará.

Si su negocio requiere poder confiar en soporte, la única manera es tener todos los códigos fuente y herramientas necesarios. Entonces uno puede contratar a cualquier persona disponible para corregir el problema; uno no estará a merced de ningún individuo. Con Unix, el precio de los códigos fuente deja esto fuera de cualquier consideración para la mayoría de los negocios. Con GNU esto será sencillo. Es posible que todavía no haya ninguna persona competente disponible, pero este problema no se le puede imputar a los acuerdos de distribución. GNU no elimina todos los problemas del mundo, sólo algunos de ellos.

Mientras tanto, los usuarios que no saben de computadoras necesitan que "se les lleve de la mano": hacer cosas por ellos que ellos mismos podrán hacer fácilmente, pero que no saben cómo hacerlas.

Estos servicios podrán ser ofrecidos por compañías que vendan solamente el servicio de asesoría y de reparación. Si es verdad que los usuarios prefieren gastar dinero y obtener un producto con servicio, estarán igualmente de acuerdo en adquirir el servicio y obtener el producto

libremente. Las empresas de servicios competirán en calidad y precio; los usuarios no estarán atados a ninguno en particular. Entre tanto, aquellos de nosotros que no necesitemos servicios debemos poder usar el programa sin pagar por el servicio.

"No se puede llegar a mucha gente sin publicidad, y uno debe cobrar por el programa para mantener esto."

"No tiene sentido dar publicidad a un programa que la gente puede obtener gratuitamente."

Existen varias formas de publicidad gratuita o de bajo costo que pueden usarse para informar a numerosos usuarios de computadoras acerca de algo como GNU. Pero quizá sea verdad que se puede llegar a más usuarios de microcomputadoras a través de la publicidad. Si realmente es así un negocio que haga publicidad del servicio para copiar y enviar GNU con un cargo debería ser lo suficientemente exitoso para pagar como mínimo su publicidad. De esta forma, sólo los usuarios que se beneficien de la publicidad la pagarán.

Por otro lado, si mucha gente obtiene GNU a través de sus amistades, y estas compañías no resultan un buen negocio, esto mostraría que la publicidad no era realmente necesaria para divulgar GNU. Por qué será que los defensores del libre mercado no quieren permitir que el libre mercado decida esto

"Mi compañía necesita un sistema operativo privativo para tener una ventaja competitiva."

GNU sacará al software del sistema operativo del entorno de la competencia. Usted no podrá obtener una ventaja en este área, pero tampoco la competencia podrá aventajarlo a usted. Usted y ellos competirán en otras áreas, mientras se benefician mutuamente en ésta. Si su negocio es vender un sistema operativo, no le gustará GNU, pero esos son los gajes que a usted le tocan. Si su negocio es otra cosa, GNU puede salvarlo de ser empujado dentro del costoso negocio de la venta de sistemas operativos.

A mí me gustaría ver que el desarrollo de GNU se mantuviera gracias a la distribución de varios fabricantes y usuarios, reduciendo el costo para sí mismos.

"¿No merecen los programadores una recompensa por su creatividad?"

Si hay algo que merezca una recompensa, esto es la contribución social. La creatividad puede considerarse una contribución social, pero sólo si la sociedad es libre de aprovechar los resultados. Si los programadores merecen ser recompensados por la creación de programas innovadores,

bajo esta misma lógica deben ser castigados si ellos restringen el uso de estos programas.

"¿No debería tener el programador la opción de pedir recompensa por su creatividad?"

No hay nada objetable en querer un pago por el trabajo, o buscar maximizar los ingresos, siempre y cuando no se utilicen medios que sean destructivos. Pero las formas a las que estamos acostumbrados actualmente en el campo del software se basan en la destrucción.

Extraer dinero de los usuarios por un programa con base en la restricción del uso que se le de es destructivo porque las restricciones reducen la cantidad y las formas en que el programa puede ser utilizado. Esto reduce la cantidad de riqueza que la humanidad obtiene del programa. Cuando se opta deliberadamente por restringir, las consecuencias dañinas son destrucción deliberada.

La razón por la que un buen ciudadano no utiliza estos medios destructivos para volverse más rico es que, si todos lo hicieran, podríamos empobrecernos todos por la destrucción mutua. Esta es ética kantiana; o, la Regla de Oro. Como no me gustan las consecuencias que resultan si todos acapararan información, debo considerar como erróneo que alguien lo haga. Específicamente, el deseo de ser recompensado por la creatividad de uno no justifica el privar al mundo en general de toda o parte de esa creatividad.

"¿No pasarán hambre los programadores?"

Podría responder que nadie es forzado a ser programador. Casi ninguno de nosotros puede lograr obtener dinero por pararse en la calle y hacer muecas. Pero no estamos, como resultado, condenados a pasar nuestras vidas parados en la calle haciendo muecas y padeciendo hambre. Nos dedicamos a otra cosa.

Pero ésta es una respuesta errónea porque acepta la suposición implícita del interrogador: que sin la propiedad del software, a los programadores no se les puede pagar un céntimo. Supuestamente es todo o nada.

La verdadera razón por la que los programadores no se morirán de hambre es porque aún es posible que se les pague por programar; sólo que no se les pagará tanto como en la actualidad.

Restringir copias no es la única base para hacer negocio en software. Es la base más común porque es de la que se obtiene más dinero. Si ésta se prohibiera o fuese rechazada por el comprador, el negocio del software se movería a otras bases de organización que actualmente no se usan tan a menudo. Hay siempre muchas formas para organizar cualquier tipo de negocios.

Probablemente la programación no será tan lucrativa bajo esta nueva base como lo es actualmente. Pero esto no es un argumento en contra del cambio. No se considera una injusticia que los vendedores de mostradores obtengan los salarios que ganan actualmente. Si los programadores ganaran igual, no será tampoco una injusticia (En la práctica ellos ganarán considerablemente más).

"¿No tiene derecho la gente a controlar cómo se usa su creatividad?"

"Control sobre el uso de las ideas de uno" realmente constituye control sobre las vidas de otras personas; y normalmente es usado para dificultar más sus vidas.

La gente que ha estudiado cuidadosamente el tópico de los derechos de propiedad intelectual (como los abogados) dicen que no hay un derecho intrínseco a la propiedad intelectual. Los tipos de supuestos derechos de propiedad intelectual que reconoce el gobierno fueron creados por actas específicas de legislación para propósitos específicos.

Por ejemplo, el sistema de patentes fue establecido para conminar a los inventores a mostrar los detalles de sus inventos. Su propósito fue ayudar a la sociedad y no ayudar a los inventores. El periodo de vida de 17 años para una patente era corto comparado con la tasa de desarrollo del "estado de arte". Dado que las patentes son relevantes técnicamente entre fabricantes, para quienes el costo y esfuerzo de un acuerdo de licencia son pequeños comparados con el establecimiento de producción, las patentes a menudo no hacen mucho daño. No obstruyen a la mayoría de los individuos que usan productos patentados.

La idea del derecho de autor [copyright] no existía en tiempos antiguos, cuando los autores frecuentemente copiaban bastante trabajo de otros autores en trabajos de no ficción. Esta práctica era útil, y ha sido la única forma en que los trabajos de muchos autores, aunque sólo sea en parte, han sobrevivido. El sistema de derechos de autor fue creado expresamente con el propósito de promover la autoría. En el ámbito para el que se inventó -- libros, que sólo podían ser copiados económicamente en una imprenta--, esto hace muy poco daño y no obstruiría a la mayor parte de los individuos que leen los libros.

Todos los derechos de propiedad intelectual son únicamente licencias que otorga la sociedad porque se pensaba, correcta o equivocadamente, que la sociedad en conjunto se beneficiaría al ser otorgadas. Pero en cualquier situación particular, necesitamos preguntarnos: ¿estamos mejor por haber otorgado tal licencia? ¿Qué tipo de acto estamos permitiendo que haga la persona?

El caso de los programas de hoy es muy diferente al de los libros de hace cien años. El hecho de que la forma más sencilla de copiar un programa sea de un vecino a otro, el hecho de que un programa sea tanto el código fuente

como el código objeto que son distintos, y el hecho de que el programa será usado y no leído y disfrutado, se combinan para crear una situación en la que una persona que hace valer un derecho de autor está dañando a la sociedad en su conjunto tanto materialmente como espiritualmente; una persona no debería hacerlo a pesar de que la ley se lo permite.

"La competencia hace que las cosas se hagan mejor."

El paradigma de la competencia es una carrera: al premiar al ganador, estamos alentando a todos a correr más rápido. Cuando el capitalismo realmente trabaja de esta manera, hace un buen trabajo; pero sus partidarios están equivocados al asumir que siempre funciona así. Si los corredores olvidan por qué se otorga el premio y se enfocan en ganar sin importar cómo, pueden encontrar otras estrategias --tal como atacar a los otros corredores. Si los corredores se enredan en una pelea a puñetazos, todos llegarán tarde a la meta.

El software privativo y secreto es el equivalente moral de los corredores en una pelea. Es triste decirlo, pero el único árbitro que tenemos no parece objetar las peleas; sólo las regula ("Por cada 10 yardas que corras, tienes derecho a un disparo"). Lo que debería hacer es separarlos y penalizar a los corredores por el solo hecho de intentar pelear.

"¿No dejarán todos de programar si no hay un incentivo monetario?"

De hecho, mucha gente va a programar sin absolutamente ningún incentivo monetario. La programación tiene una fascinación irresistible para algunas personas, generalmente para las mejores en el ramo. No hay escasez de músicos profesionales que sigan en lo suyo aunque no tengan esperanzas de ganarse la vida de esta forma.

Pero en realidad esta pregunta, aunque se hace comúnmente, no es apropiada a la situación. El pago a los programadores no va a desaparecer, sólo se va a reducir. La pregunta correcta es, ¿alguien programará con la reducción en el incentivo monetario? Mi experiencia muestra que sí lo harán.

Durante más de diez años, varios de los mejores programadores del mundo trabajaron en el Laboratorio de Inteligencia Artificial por mucho menos dinero del que podían ganar en otras partes. Lograron varios tipos de premios no monetarios: fama y aprecio, por ejemplo. Y la creatividad también se disfruta, es un premio en sí mismo.

Luego la mayoría se fue cuando se les ofreció la oportunidad de hacer el mismo trabajo interesante pero por mucho dinero.

Lo que muestran los hechos es que la gente programará por razones diferentes de la riqueza; pero si se les da una oportunidad de hacer también mucho dinero, éste entrará en sus expectativas y lo van a pedir. Las organizaciones que pagan poco no podrán competir con las que pagan

mucho, pero no tendría que irles tan mal si las que pagan mucho fueran prohibidas.

"Necesitamos a los programadores desesperadamente. Si ellos pidieran que dejemos de ayudar a nuestros vecinos, tendríamos que obedecer."

Nunca estará usted tan desesperado como para tener que obedecer este tipo de exigencia. Recuerde: millones para nuestra defensa, pero ni un céntimo para tributos!

"Los programadores necesitan tener alguna forma de ganarse la vida."

En el corto plazo, esto es verdad. Sin embargo, hay bastantes formas en que los programadores podrán ganarse la vida sin vender el derecho a usar un programa. Esta forma es costumbre ahora porque es la que produce a los programadores y hombres de negocios más dinero, no porque sea la única forma de ganarse la vida. Es fácil encontrar otras formas si quiere encontrarlas. He aquí unos cuantos ejemplos.

Un fabricante introduce una nueva computadora y pagará por portar los sistemas operativos al nuevo hardware.

La venta de enseñanza. En los servicios de "llevar de la mano" (soporte) y mantenimiento también se pueden reclutar programadores.

La gente con ideas nuevas podrá distribuir programas como *freeware*, pidiendo donativos a usuarios satisfechos, o vendiendo servicios de asesoría. Yo he conocido a personas que ya trabajan así exitosamente.

Los usuarios con necesidades comunes pueden formar un grupo de usuarios, y pagar sumas de dinero. Un grupo contratará a compañías de programación para escribir programas que a los miembros del grupo les gustaría utilizar.

Toda clase de desarrollos pueden ser patrocinados por un "impuesto de software":

Suponga que todos los que compran una computadora tengan que pagar x por ciento de su precio como impuesto de software. El gobierno entrega este dinero a una agencia como la Fundación Nacional de Ciencia [NSF, por sus siglas en inglés] para usar en el desarrollo de software.

Pero si el comprador de la computadora hace por sí mismo un donativo a desarrollo de software puede obtener un crédito por este impuesto. Puede donar al proyecto de su elección --a menudo, seleccionado porque espera utilizar los resultados tan pronto como se haya completado. Puede tomar un crédito por cualquier cantidad de donativo hasta la totalidad del impuesto que tenía que pagar.

La tasa total de impuesto podría ser decidida por un voto de los contribuyentes al impuesto, sopesado de acuerdo a la cantidad por la que se aplicará el impuesto.

Las consecuencias:

- La comunidad de usuarios de computadoras apoya el desarrollo del software.
- Esta comunidad decide qué nivel de soporte es requerido.
- Los usuarios a quienes les importa a qué proyectos se destine su parte pueden escogerlos por sí mismos.

A largo plazo, hacer programas libres es un paso hacia el mundo post-escasez, donde nadie tendrá que trabajar duro tan sólo para ganarse la vida. La gente estará libre para dedicarse a actividades entretenidas, como la programación, después de haber dedicado sus diez horas necesarias a la semana para sus tareas requeridas como legislar, consejero de familias, reparación de robots y exploración de asteroides. No habrá la necesidad de ganarse la vida a partir de la programación.

Hemos hecho ya una gran reducción de la cantidad de trabajo que la sociedad en conjunto debe hacer para su productividad actual, pero sólo un poco de éste se ha traducido en descanso para los trabajadores porque hay mucha actividad no productiva que se requiere hacer para acompañar a la actividad productiva. Las causas principales de esto son la burocracia y las luchas isométricas contra la competencia. El software libre hará una gran reducción de estos drenajes en el área de producción de software. Debemos hacer esto, para así lograr avances técnicos en productividad que se traduzcan en menos trabajo para nosotros.

5.6.2. ANEXO 2 – DECRETO EJECUTIVO No. 1014

RAFAEL CORREA DELGADO

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que en el apartado g) del numeral 6 de la Carta Iberoamericana de Gobierno Electrónico, aprobada por el IX Conferencia Iberoamericana de Ministros de Administración Pública y Reforma del Estado, realizada en Chile el 1 de Junio de 2007, se recomienda el uso de estándares abiertos y software libre, como herramientas informáticas;

Que es el interés del Gobierno alcanzar soberanía y autonomía tecnológica, así como un significativo ahorro de recursos públicos y que el Software Libre es en muchas instancias un instrumento para alcanzar estos objetivos;

Que el 18 de Julio del 2007 se creó e incorporó a la estructura orgánica de la Presidencia de la República la Subsecretaría de Informática, dependiente de la Secretaría General de la Administración, mediante Acuerdo No. 119 publicado en el Registro Oficial No. 139 de 1 de Agosto del 2007;

Que el numeral 1 del artículo 6 del Acuerdo No. 119, faculta a la Subsecretaría de Informática a elaborar y ejecutar planes, programas, proyectos, estrategias, políticas, proyectos de leyes y reglamentos para el uso de Software Libre en las dependencias del gobierno central; y,

En ejercicio de la atribución que le confiere el numeral 9 del artículo 171 de la Constitución Política de la República;

DECRETA:

Artículo 1.- Establecer como política pública para las Entidades de la Administración Pública Central la utilización de Software Libre en sus sistemas y equipamientos informáticos.

Artículo 2.- Se entiende por Software Libre, a los programas de computación que se pueden utilizar y distribuir sin restricción alguna, que permitan su acceso a los códigos fuentes y que sus aplicaciones. puedan ser mejoradas. Estos programas de computación tienen las siguientes libertades:

- a) Utilización del programa con cualquier propósito de uso común.
- b) Distribución de copias sin restricción alguna.
- c) Estudio y modificación del programa (Requisito: código fuente disponible).
- d) Publicación del programa mejorado (Requisito: código fuente disponible).

Artículo 3.- Las entidades de la Administración Pública Central previa a la instalación del software libre en sus equipos, deberán verificar la existencia de capacidad técnica que brinde el soporte necesario para el uso de éste tipo de software.

Artículo 4.- Se faculta la utilización de software propietario (no libre) únicamente cuando no exista una solución de Software Libre que supla las necesidades requeridas, o cuando esté en riesgo la seguridad nacional, o cuando el proyecto informático se encuentre en un punto de no retorno.

En este caso, se concibe como seguridad nacional, las garantías para la supervivencia de la colectividad y la defensa del patrimonio nacional.

Para efectos de este decreto se entiende por un punto de no retorno, cuando el sistema o proyecto informático se encuentre en cualquiera de estas condiciones:

- a) Sistema en producción funcionando satisfactoriamente y que un análisis de costo – beneficio muestre que no es razonable ni conveniente una migración a Software Libre.
- b) Proyecto en estado de desarrollo y que un análisis de costo – beneficio muestre que no es conveniente modificar el proyecto y utilizar Software Libre.

Periódicamente se evaluarán los sistemas informáticos que utilizan software propietario con la finalidad de migrarlos a Software Libre.

Artículo 5.- Tanto para software libre como software propietario, siempre y cuando se satisfagan los requerimientos, se debe preferir las soluciones en este orden:

- a) Nacionales que permitan autonomía y soberanía tecnológica.
- b) Regionales con componente nacional.
- c) Regionales con proveedores nacionales.
- d) Internacionales con componente nacional.
- e) Internacionales con proveedores nacionales.
- f) Internacionales.

Artículo 6.- La Subsecretaría de Informática como órgano regulador y ejecutor de las políticas y proyectos informáticos en las entidades del Gobierno Central deberá realizar el control y seguimiento de éste Decreto.

Para todas las evaluaciones constantes en este decreto la Subsecretaría de

Informática establecerá los parámetros y metodologías obligatorias.

Artículo 7.- Encárguese de la ejecución de este decreto a los señores Ministros Coordinadores y el señor Secretario General de la Administración Pública y Comunicación.

Dado en el Palacio Nacional en la ciudad de San Francisco de Quito, Distrito Metropolitano, el día de hoy 10 de abril del 2008.

RAFAEL CORREA DELGADO

PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA