



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Ciencias Políticas Y
Sociales

Ciencias Políticas y Administración Pública

El Software Libre como Estrategia Tecnológica en la Administración Pública de México

Tesis que para obtener el título de Licenciado en Ciencias Políticas y
Administración Pública presenta: Antonio Calderón Fernández

Directora de tesis Doctora en Administración Pública:
Rocío Avendaño Sandoval

2007



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedicatorias

A ti esposa mía, por tu amor, comprensión y valiosa compañía de toda la vida.

A mis hijas Ivonne, Ericka y Lulú por haberme obsequiado con su cariño y enorgullecer mi existencia con sus importantes victorias profesionales y deportivas.

A mis queridos Luis Antonio y Erick que con su presencia y sonrisa fortalecieron mi espíritu.

A dos nuevos seres que con su luz iluminarán el corazón de mi familia y que sin conocerles ya amo.....

A mis padres por sus oraciones y preocupación permanente por mi proyecto de vida que ahora es una realidad.

A todos y cada uno de mis familiares, amigos y compañeros de escuela y de trabajo por haber compartido sus vivencias de las que aprendí a ser mejor cada día.

Gratitud

A los mejores consejeros de mi vida. A Dios y a la Santísima Virgen de Guadalupe.

A la mejor lección de vida y amor a sus semejantes
A ti inolvidable +Tía Miner .

A mis maestros, compañeros y amigos de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México.

A todas las personas que de alguna forma colaboraron a mi formación profesional.

A mi entrañable maestro y amigo el Lic. Jorge E. Sandoval Pardo, por su amistad y apoyo incondicional en todo momento, a quien patentizo mi invariable reconocimiento por su gran calidad humana.

Gratitud

A la Dra. Rocío Avendaño Sandoval, por obsequiarme con su valiosa experiencia, apoyo y motivación para culminar esta tesis, a quien reitero mi más sincero y profundo agradecimiento al dar cima a mi preparación profesional.

La libertad

La libertad, Sancho es uno de los más preciosos dones que a los hombres dieron los cielos. Con ella no pueden igualarse los tesoros que encierra la tierra ni el mar encubre; por la libertad, así como por la honra, se puede y debe aventurar la vida.

Y por el contrario, el cautiverio es el mayor mal que puede venir a los hombres.

Miguel de Cervantes Saavedra

Índice

Introducción	7
Capítulo I	
Antecedentes del software libre	14
1.1 La cultura de compartir cultura	15
1.1.1 La creatividad	16
1.1.2 El dominio público	17
1.1.3 <i>Copyright</i> , todos los derechos reservados	18
1.1.4 <i>Copyleft</i> , algunos derechos reservados	19
1.1.5 <i>Creative Commons</i> (comunes creativos)	20
1.2 Los derechos de autor en la esfera de las tecnologías de la información y la comunicación	22
Capítulo II	
El software libre y su evolución	25
2.1 Historia	25
2.1.1 El Proyecto GNU	25
2.2 Mapa conceptual del <i>software</i> libre	28
2.3 Definición de <i>software</i> libre	29
2.4 Tipos de Licencias	30
2.4.1 Licencia Pública General GNU/GPL	30
2.4.2 Licencia estilo BSD	30
2.4.3 Licencia estilo MPL y derivadas	30
2.5 Categorías del <i>software</i> libre y no libre	32
2.5.1 <i>Software</i> libre	32
2.5.2 <i>Software</i> de Código Abierto (<i>Open Source</i>)	32
2.5.3 <i>Software</i> de dominio público	33
2.5.4 <i>Software</i> protegido con <i>copyleft</i>	34
2.5.5 <i>Software</i> libre no protegido con <i>copyleft</i>	34
2.5.6 <i>Software</i> GNU	34
2.5.7 <i>Software</i> semi-libre	34
2.5.8 <i>Software</i> privativo	35
2.5.9 <i>Freeware</i>	35
2.5.10 <i>Shareware</i>	35
2.5.11 <i>Software</i> comercial	36
2.6 Aplicaciones del <i>software</i> libre	36
2.7 Diversos mitos del <i>software</i> libre	37
2.7.1 El <i>software</i> libre es gratuito	37
2.7.2 <i>Software</i> libre, calidad limitada	37
2.7.3 El <i>software</i> libre no tiene soporte	38
2.7.4 El <i>software</i> libre sólo está disponible para GNU/Linux	38
2.7.5 <i>Software</i> libre sólo para expertos	39
2.7.6 El <i>software</i> libre es más caro	39
2.7.7 El <i>software</i> libre es vulnerable a los riesgos de seguridad	39
2.7.8 El fin del <i>software</i> libre es combatir al monopolio Microsoft	40

Capítulo III

Algunos casos relevantes de Latinoamérica y del Mundo	41
3.1 Uso del <i>software</i> libre en la Administración Pública de Venezuela.	41
3.2 El caso Argentino	42
3.2.1. Antecedentes	42
3.2.1.1 Situación del Estado Nacional de Argentina	43
3.2.1.2 Problemas derivados del uso de <i>software</i> propietario en Argentina	43
3.2.2 Marco legal argentino	44
3.2.3 Beneficios con el uso de <i>software</i> libre en la Administración Pública Argentina	45
3.2.4 Riesgos y/o desventajas del uso de <i>software</i> libre en la Administración Pública de Argentina	46
3.3 El <i>software</i> libre en la Administración Pública de Perú	50
3.3.1 Antecedentes	50
3.3.2 Marco legislativo peruano	51
3.3.3 Ventajas y desventajas del uso de <i>software</i> libre en la Administración Pública peruana	53
3.3.3.1 Ventajas	53
3.3.3.2 Desventajas	54
3.3.4 Beneficios derivados del uso de <i>software</i> libre en la Administración Pública peruana	55
3.3.5 Análisis costo / beneficio	55
3.3.5.1 Seguridad nacional	56
3.3.5.2 El desarrollo social	57
3.3.5.3 El costo del <i>software</i>	57
3.3.5.4 Creación de fuentes de trabajo	57
3.3.5.5 Fomento de la creatividad e iniciativa empresarial	57
3.4 El <i>software</i> libre en la Administración Pública de Brasil	58
3.4.1 Antecedentes	58
3.4.1.1 Macroeconomía	58
3.4.1.2 Seguridad de la información	59
3.4.1.3 Autonomía e independencia tecnológica	60
3.4.1.4 Independencia de proveedores	60
3.4.1.5 Socialización del conocimiento	60
3.4.1.6 Plan de Migración y la comunidad <i>software</i> libre	61
3.4.1.7 Capacitación de los técnicos en <i>software</i> libre	61
3.4.1.8 Estrategia y Plan de Migración	61
3.4.2 Marco legislativo brasileño	62
3.4.3 Ventajas y desventajas de la migración de los sistemas informáticos a <i>software</i> libre en la Administración Pública de Brasil	66
3.4.3.1 Ventajas	66
3.4.3.2 Desventajas	67
3.4.4 Beneficios sociales y comunitarios del <i>software</i> libre en la Administración Pública brasileña	68

3.5 Algunos casos y vivencias en el Mundo	68
3.5.1 Alemania	68
3.5.2 Suiza	69
3.5.3 Reino Unido	69
3.5.4 China, Corea y Japón	70
3.5.5 Austin – USA	70
3.5.6 Cuba	70
3.5.7 España	70

Capítulo IV

El <i>software</i> libre en la Administración Pública de México	72
4.1 Antecedentes del <i>software</i> libre para su uso en el Sistema Nacional e-México	72
4.2 Marco jurídico mexicano	73
4.2.1 La GPL en el marco jurídico mexicano	74
4.3 El Plan Nacional de Desarrollo como instrumento fundamental del desarrollo tecnológico	75
4.3.1 Incorporación de Tecnologías de la Información a los Procesos de más Alto Impacto al Ciudadano en el Gobierno Federal	76
4.3.2 e-Servicios y el Portal Ciudadano	78
4.3.3 Aplicaciones electrónicas específicas y proyectos	80
4.3.4 Posicionamiento de México en el ámbito internacional en materia de e-Gobierno	81
4.4 Algunos casos y vivencias relativas al uso de <i>software</i> libre en México	82
4.4.1 Presidencia de la República	82
4.4.2 El Fondo de la vivienda FOVISSSTE	83
4.4.3 El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)	83
4.4.4 El caso Michoacán	83
4.4.5 El <i>software</i> libre en la Escuela Normal de Zacatecas	84
4.4.6 Portal del Gobierno del Estado de Morelos. e-Morelos	87
4.4.7 La Procuraduría General de Justicia del Estado de Sonora	88
4.4.8 El Sistema Integral de Hacienda Pública del Estado de Guanajuato	88
4.4.9 Delegación Tlalpan. Gobierno del Distrito Federal	89
4.4.9.1 Ventajas y beneficios para el Gobierno del Distrito Federal al usar <i>software</i> libre	89
4.4.9.2 Otros Sistemas que operan bajo <i>software</i> libre	90
4.4.10 <i>Software</i> libre en la UNAM	90

Capítulo V

Argumentaciones por las que la Administración Pública debería usar <i>Software</i> Libre	92
5.1 Marco legal	93
5.1.1 Independencia tecnológica	93

5.1.2 Seguridad, privacidad y disponibilidad de datos confidenciales	94
5.1.3 Interoperabilidad	95
5.1.4 Transparencia	95
5.1.5 Reducción de costos	95
5.1.6 Protección social y diversidad lingüística	96
5.1.7 Industria local	97
5.1.8 Innovación tecnológica	98
5.2 <i>Software</i> libre como política de Estado	98
5.3 El <i>software</i> libre como parte de una estrategia mayor	99
5.4 Ventajas y desventajas de utilizar <i>software</i> propietario	100
5.4.1 Ventajas	100
5.4.1.1 Del <i>software</i> propietario en general	100
5.4.1.2 Del <i>software</i> Microsoft	100
5.4.2 Desventajas	101
5.4.2.1 Del <i>software</i> propietario en general	102
5.4.2.2 Del <i>software</i> de Microsoft	102
5.5 Ventajas y desventajas de utilizar <i>software</i> libre	103
5.5.1 Ventajas	104
5.5.2 Desventajas	105
5.6 Evaluación comparativa entre sistemas operativos y sus licenciamientos	107
5.6.1 Sistemas operativos	107
5.6.2 Mezcla de sistemas operativos en la Administración Pública	107
5.6.3 Opciones de sistemas operativos	108
5.6.3.1 Sistemas operativos Microsoft	108
5.6.3.2 Sistemas operativos comerciales de tipo UNIX	109
5.6.3.3 Sistemas operativos libres de tipo UNIX	111
5.6.4 Licencias Windows vs. Licencias Linux	112
5.6.4.1 La licencia EULA	112
5.6.4.2 La Licencia GPL	113
5.6.5 Arquitectura general	113
5.6.5.1 Linux	113
5.6.5.2 Windows NT	113
Conclusiones	114
Propuesta	117
Bibliografía	121
Documento Institucional	
Fuentes Electrónicas	

Introducción

El objetivo y tema central de esta tesis es el uso del *Software*¹ Libre como Estrategia Tecnológica en la Administración Pública de México, como una sola visión tecnológica para el futuro inmediato en nuestro país. Así mismo, tiene la intención de ser un punto de partida para fomentar la reflexión y el debate en torno a las distintas objeciones existentes en torno al *software* libre y que sirva para que se origine una discusión seria respecto a esta cuestión, por parte de los funcionarios y/o decisores, en los tres niveles de gobierno, y llegar a una sola estrategia de la tecnología de la información y comunicaciones TIC, que permita armonizar el marco institucional con el entorno cambiante, incidiendo en el bienestar económico, político, social y cultural de los ciudadanos de México.

Así mismo, con la finalidad de obtener una visión actual y objetiva de la situación del *software* libre, se hace referencia a la 2ª. Cumbre de Gobierno y Tecnología 2006 celebrada los días 31 de julio y 1 de agosto, en la Ciudad de México, evento auspiciado por IDC² y CIAPEM³, al que asistieron más de 300 personas de diferentes regiones del país y del gobierno en sus tres niveles (Federal, Estatal y Municipal), donde se pudo confirmar que los avances en materia de TIC han sido mucho más intensos que en otras administraciones. En ese sentido los esfuerzos han sido encaminados a alinear la tecnología con los grandes pilares del Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006⁴. Sin embargo, también se observó que gran parte de los esfuerzos se hacen de manera independiente, y en algunas ocasiones, en forma desorganizada, sin considerar que deben ser una misma estrategia tecnológica de amplio espectro, que genere valor a las acciones de la Administración Pública en beneficio de la sociedad mexicana.

Cada dependencia, cada Estado y cada Municipio genera iniciativas tecnológicas pensando en lograr mayor eficiencia en la operación del gobierno para que se transforme en un impacto directo para los ciudadanos; pero al plantear y ejecutar este tipo de iniciativas se tiene una visión diferente, lo que está provocando una falta de interoperabilidad⁵ que no sólo es tecnológica sino organizacional. Este aspecto resulta de fundamental importancia cuando se habla de eficiencia y transparencia en el uso de los recursos.

¹ Se denomina *software*, programática, equipamiento lógico o soporte lógico a todos los componentes intangibles de un ordenador o computadora.

Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora. Real Academia Española – Diccionario de la Lengua Española.

² IDC es la principal firma mundial de inteligencia de mercado, servicios de consultoría, y conferencias para los mercados de Tecnologías de la Información, Telecomunicaciones y Tecnología de Consumo. www.idclatin.com/mexico

³ Comisión de Informática de la Administración Pública Estatal y Municipal, A. C. <http://www.ciapem.org.mx/>

⁴ Disponible en <http://pnd.presidencia.gob.mx/>

⁵ Característica de las computadoras – también llamadas *ordenadores*, *España* - que les permite su interconexión y funcionamiento conjunto de manera compatible.

Es indudable que se genere un impacto positivo en la eficiencia y eficacia de la operación de los diferentes niveles de gobierno, pero se infiere la posibilidad de que en los siguientes años el resultado tecnológico será difícil de administrar y de alinear con los avances tecnológicos del futuro, costoso en su mantenimiento y con la posibilidad de perder la eficiencia y eficacia lograda al inicio del proyecto. La falta de interoperabilidad tecnológica es un riesgo que se está generando al pensar en el corto plazo, y que tiene un costo en tiempo, en recursos humanos y en recursos financieros.

En dicha Cumbre de Gobierno y Tecnología, el tema del *software* libre se percibía constantemente en el ambiente. Sin embargo, resultaba sorprendente que al hablar en profundidad con distintos Servidores Públicos, constantemente aparecían ideas no muy afortunadas sobre el *software* libre, lo que evidenciaba un gran desconocimiento sobre la importante esencia de este *software*, condición similar se observó en la mayoría de los participantes al evento.

Por otra parte, se comentó que hay una clara discrepancia entre quienes propugnan por *software* libre y los que defienden el *software* propietario, afirmando que los gobernantes, legisladores y servidores públicos se han ocupado de diseñar políticas públicas referidas a la tecnología de la información (TI), y no han discutido con suficiente claridad o conocimiento estos asuntos, tal vez por la cantidad de intereses involucrados y/o lo radical de muchos argumentos o alegatos, dejando en claro que la corrupción que prevalece en los tres niveles de gobierno, permite inferir que la adopción de políticas que favorezcan decididamente el uso del *software* libre, podría contribuir, entre otros beneficios, a mejorar situaciones donde el soborno es práctica común para la adquisición de licencias de uso y/o programas.

En lo fundamental, se observa la falta de interés de los legisladores en la formulación de leyes específicas que aseguren la existencia de un marco regulatorio, justo e incluyente y de un proceso de adquisiciones que permita la competencia equitativa del *software* libre tomando en cuenta las fortalezas y debilidades de las distintas opciones.

A lo largo de ésta tesis se buscará ser lo más objetivo posible para identificar y clarificar algunas de las ideas o mitos existentes sobre el *software* libre, sin pretender presentar verdades inmutables, situación que no descartan los mismos autores del tema; sino abundar en el conocimiento para propiciar el debate y el diálogo, a efecto de llegar a una mejor comprensión y conocimiento de las fortalezas y debilidades que el *software* libre tiene.

Bajo esta óptica, se comparten diversas experiencias, ideas, vivencias y testimonios, a efecto de establecer la factibilidad y viabilidad de una aplicación real del *software* libre, especialmente orientada a la Administración Pública.

Conviene aclarar que para los efectos de esta tesis se utilizará el término *software* libre con un significado muy concreto, ligado íntimamente al concepto de

libertad⁶. Por *software* libre deberemos entender al *software* que garantiza una serie de cuatro libertades básicas: libertad de ejecución, libertad de modificación, libertad de redistribución y libertad de realizar mejoras y distribuir sus modificaciones en beneficio de la comunidad.

La aparición del *software* libre supone una ruptura de esquemas. En un modelo económico inmerso en la globalización, donde casi todo tiene un precio, regido por valores morales mercantilistas y en el que el mercado es el que determina; la aparición de un nuevo esquema ya no de negocio, sino filosófico e incluso ético, supone una completa ruptura de valores generalmente aceptados como "normales". En este marco, la aparición de un novedoso *software* libre, que supone una ruptura al enfatizar no tanto en el precio como en los conceptos libertad o ética, supone una importante dificultad para que su mensaje sea entendido sin las ataduras que el modelo económico actual impone.

Este hecho unido a la reacción de importantes intereses económicos, quienes mediante la técnica FUD (*Fear, Uncertainty, and Doubt*), crearon un ambiente de miedo, incertidumbre y duda entre los potenciales usuarios del *software* libre, como quedó evidenciado en el año 1998 cuando Microsoft reconoció que el *software* libre representaba la principal amenaza para ellos, sin poder recurrir a la estrategia clásica de comprar o destruir a la competencia, optando por lo segundo.

Más allá de mitos, son las realidades del *software* libre en la Administración Pública dentro el contexto local, nacional y mundial, las que a través de una serie de experiencias significativas de adopción de este *software* en diversos países, nos dan una visión general de la implementación del *software* libre en la Administración Pública y los motivos principales para la adopción o no, de estrategias basadas en *software* libre. Cada Administración Pública a la hora de realizar una apuesta para desarrollar políticas y acciones de *software* libre tiene en cuenta distintas motivaciones, como se podrá observar en los siguientes antecedentes que se lograron recopilar, para los fines de este trabajo.

En Estados Unidos y Canadá el apoyo gubernamental al desarrollo del *software* libre en la Administración Pública es muy limitado. En general sus políticas se adaptan a las industrias de *software* propietario.

En los países de Latinoamérica, la situación del *software* libre en la Administración Pública ha tomado cada vez más importancia influenciando en diversos gobiernos para la toma de decisiones sobre la migración de plataformas propietarias a libres; como es el caso de Venezuela, Argentina, Brasil y Perú, entre

⁶ "La libertad es la facultad que tiene el ser humano de obrar o no obrar según su inteligencia y antojo; es el estado o condición del que no está prisionero o sujeto a otro; es la falta de coacción y subordinación; es la facultad que se disfruta en las naciones bien gobernadas, de hacer y decir cuanto no se oponga a las leyes ni a las buenas costumbres". Real Academia Española – Diccionario de la Lengua Española.

otros, países que están apostando por legislaciones y políticas que favorezcan el uso del *software* libre para ahorrar recursos en los gastos de informática y en el pago de licencias por uso del *software*.

En Asia cabe destacar la labor de la India y la colaboración de los Gobiernos de China, Japón y Corea del Sur para desarrollar conjuntamente *software* libre basado en *Linux* y reducir así la dependencia del sistema operativo *Windows* de *Microsoft*, garantizar la seguridad de los sistemas operativos, ahorrar gastos de licencias y fortalecer la industria informática de estos países.

Dentro de la Unión Europea (quien ha recomendado la adopción de *software* libre y estándares abiertos para la Administración Pública), destaca el Gobierno de Alemania como precursor en la implantación del *software* libre en la Administración Pública financiando, entre otros proyectos, el programa criptográfico Openpgp⁷.

Entre los motivos señalados para utilizar el *software* libre se encuentran: evitar la monocultura informática, mejorar su seguridad y reducir su dependencia de un sólo proveedor, además de los ahorros en costos de licencias de programas. Por su parte, para el Gobierno de Francia, las características de interoperabilidad y de transparencia del *software* libre son muy interesantes para los procesos de mejora y modernización de la Administración Pública Francesa. El gobierno de ese país, está elaborando una "Guía de empleo de las licencias libres", para definir un marco jurídico acorde con la actual implementación de este tipo de *software* en el conjunto de las Administraciones Públicas de ese país.

En materia de seguridad, el uso del *software* libre en la Administración Pública le provee del establecimiento de sus patrones de seguridad sobre los riesgos de filtración, imposibilidad de acceso o de manipulación, salvaguardando la privacidad e integridad de la información de los ciudadanos, y por ende, la relación entre el individuo y el Estado, en reflexión al hecho de que los datos cuando son procesados digitalmente, su vulnerabilidad está dada por el *software* que lo procesa.

En México, desde el punto de vista legal y jurídico, la anterior Ley de Adquisiciones y Obra Pública prescribía claramente que los funcionarios involucrados con la adquisición de bienes y servicios informáticos, en lugar de contratar desarrollos sobre plataformas cerradas, deberían agotar todas las instancias para que preferentemente fuesen sobre plataformas abiertas, evitando el gasto permanente por licenciamiento, mantenimiento, actualizaciones, todo bajo la permanente dependencia de proveedores. Cabe destacar que dicha Ley fue modificada en noviembre de 1999 y curiosamente desapareció este apartado, separándolo en la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector

⁷ Openpgp es el estándar más ampliamente utilizado del cifrado del e-mail en el mundo. Disponible en www.openpgp.org/

Público en su última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación fechado el 7 de julio de 2005 y la Ley de Obra Pública; sin embargo, en lo esencial el principio de independencia, autonomía y la no dependencia de terceros subsiste en el espíritu de la Ley de Adquisiciones.

Bajo el enfoque de costo-beneficio, la utilización del *software* libre por parte del gobierno, en sus tres niveles, va a redundar en beneficio del proceso de reestructuración e innovación estratégica tecnológica en que se haya inmerso, debido a que este tipo de procesos requiere de la sistematización informática, de la oportuna comunicación entre los diferentes integrantes de la Administración Pública, de la estandarización de los sistemas operativos y de procesamiento de datos.

Hoy México, como la mayoría de los países del mundo, está inmerso en el contexto de la globalización, lo que le obliga a dinamizar su Administración Pública, a optimizar sus finanzas públicas, y de manera prioritaria ejercer un gobierno cuya rectoría y responsabilidad garanticen que el desarrollo del país sea sustentable. Sin embargo para garantizar el desarrollo sustentable, es vital considerar que en las actividades prioritarias de gobierno, tales como: la educación, la seguridad social, la economía, el respeto a la pluralidad cultural, la seguridad pública, entre otras; la clave está en usar el *software* libre, no sólo por el ahorro que implícitamente otorga el suprimir el uso de licencias de *software* propietario, sino que con el conocimiento generado por el uso de los programas libres, propicie el desarrollo de profesionistas y de la población en general del país, entre otros importantes beneficios.

Consecuentemente esta estrategia contribuiría a evolucionar de un Estado productor de bienes y servicios y su tradicional déficit en las finanzas públicas, a un Estado competitivo, generador de cadenas de valor, preponderando el factor social bajo la óptica de fomentar la conciencia sobre el aprendizaje, la solidaridad, el desarrollo de la exportación, entre otros, entonces si se legitimará como el organismo rector de una sociedad.

Actualmente en la Administración Pública de nuestro país se utilizan los dos tipos predominantes de *software*: el propietario y el libre; éste último, a baja escala, principalmente a nivel Estatal y Municipal; no obstante, que el *software* libre otorga al usuario amplios derechos de uso, difusión y modificación, mientras que el *software* propietario restringe los derechos del usuario al uso exclusivo de su funcionalidad bajo condiciones determinadas al solo criterio del dueño de los derechos de autor, resultando insuficiente para las necesidades operativas del Estado; mientras que el *software* libre le da ventajas de índole económica, social, operativa y de seguridad nacional que hacen imperativo su uso en las diversas áreas de la Administración Pública.

Bajo esta premisa, resulta prioritario para el gobierno mexicano crear tecnología, como ente generador de riqueza, pero sobre todo conservarla de manera eficiente y efectiva, lo que también es una prioridad, evitando incurrir en la

adquisición de licencias de *software* propietario de una o varias empresas extranjeras cuya incuestionable propiedad intelectual, nos ocasiona importantes fuga de divisas. Así mismo, fomentar el desarrollo interno de TIC's y la creatividad, reconvirtiendo el gasto en inversión.

Esta visión abre la perspectiva hacia un *software* libre no sólo generador de riqueza, sino también de conocimientos, fomentando la creatividad, incrementándose la calidad y la competitividad de nuestros profesionistas, asegurando una posición de liderazgo en esta innovadora tecnología. Esta decisión de Estado permitirá sustanciales recursos financieros que pueden dedicarse a los planes y programas prioritarios de salud, educación, y por ende, la reducción de la pobreza, como objetivo al que aspira todo país en proceso de desarrollo integral.

Por otra parte, la información que se proporciona al lector de ésta tesis sobre el uso del *software* libre como estrategia tecnológica en la Administración Pública de México, pretende incidir en que éste considere seriamente la utilización del *software* libre para el desarrollo de nuevas aplicaciones que permitan armonizar el marco institucional con el entorno cambiante, contribuyendo en el desarrollo y mejoramiento económico, político, social y cultural de la sociedad de México, así como de aquéllos países a los que se exporte esta cultura informática.

De acuerdo a lo anterior, se ha procedido a dividir este trabajo en cinco capítulos. El primero se refiere a los antecedentes del *software* libre y su íntima relación con el principio filosófico que nos dice que, al ser el *software* libre cultura, se puede decir que por definición la cultura es libre. El segundo capítulo nos introduce a una breve historia del *software* libre y su evolución, haciendo mención de las categorías y aplicaciones de *software* libre, así como de diversos mitos, ideas e interpretaciones de éste, todo con el propósito de contribuir a su mejor conocimiento. En el siguiente capítulo se observan algunos casos relevantes de Administraciones Públicas de países latinoamericanos y del mundo que han migrado a *software* libre y que son referentes de esta importante innovación tecnológica y social. En el capítulo cuarto se plantea los antecedentes del *software* libre en relación con el Sistema Nacional e-México, el entorno jurídico mexicano y el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2001-2006, específicamente en lo correspondiente al Programa de Desarrollo Informático, así como los resultados que el Ejecutivo Federal manifestó en su Quinto informe de Gobierno el 1º de septiembre de 2005, acerca del estado que guarda la Administración Pública de México en materia de Gobierno Digital.

Como preámbulo a las conclusiones finales y a la propuesta para migrar la Administración Pública de México a *software* libre, en el capítulo quinto se presenta un análisis de las diversas argumentaciones por las que el gobierno mexicano debería usar el *software* libre como estrategia tecnológica en su Administración Pública, así como de las ventajas y desventajas de utilizar *software* propietario y *software* libre, que van desde lo tecnológico hasta lo jurídico, aspectos a considerar para la toma de decisiones; bajo la perspectiva de un

software libre como una cuestión de libertad no de precio, de donde resulta el *software* libre no equiparable con el *software* propietario, esencialmente por la ventaja social y el respeto a la libertad y soberanía que como usuario tiene el Estado mexicano, que bajo la acepción de libre como en libertad de expresión, representa para la democracia de un país como el nuestro esta alternativa tecnológica de amplio espectro, que en última instancia incidirá en su entorno económico, social, político y cultural, ante los desafíos que nos plantea el siglo XXI.

Capítulo I

Antecedentes del software libre

En nuestra brecha digital el “código es ley”⁸. Nuestro comportamiento en sociedad está regulado bajo diferentes mecanismos: hay reglas escritas (todo el conjunto de leyes), otras no escritas (los usos sociales o costumbres) y reglas que vienen marcadas por el entorno físico

No está regulado por ley que se atravesase a nado entre dos continentes, ni es un uso social, pero es una realidad física. Y en muchas ocasiones las realidades físicas nos limitan mucho más que la ley, la omisión de estas realidades puede tener consecuencias más graves que las que apliquen las leyes.

Es algo en lo que no reparamos demasiado: las reglas que nos obligan a seguir la arquitectura del mundo físico. A veces caemos en la paradoja de quejarnos solamente de las prohibiciones explícitas planteadas por leyes, pero no solemos cuestionar las prohibiciones implícitas que se derivan del diseño de la naturaleza, que pasan de forma silenciosa, pero muchas veces afectan más.

Se puede decir que hasta hace poco vivíamos fundamentalmente en un mundo físico, esto ha cambiado paulatinamente ya que muchas de las actividades que antes hacíamos de forma física, ahora las realizamos de forma digital⁹ convirtiéndose en un elemento más de nuestra vida cotidiana, observando que la TIC¹⁰ cada día tiene una mayor aplicación en las áreas: administrativas, industrial, militar; en el control de vuelos espaciales, investigación científica y tecnológica, servicios médicos, comunicaciones y transportes, educación, entretenimiento. Así mismo, en aplicaciones novedosas, tales como realidad virtual, multimedia y domótica¹¹ o en simples actividades como: comprar un boleto de avión, cine o de teatro, escribir una carta o enviar un mensaje, estudiar en una universidad a distancia, realizar una gestión ante las autoridades, entre otras tareas, que antes exigían ir a un sitio y solventar una serie de obstáculos para conseguir nuestro propósito, y que ahora las podemos resolver desde nuestra casa, restaurante u oficina delante de una pantalla.

Consecuentemente, cada vez nos afectará menos la arquitectura del mundo físico, pero empezará a afectarnos más la arquitectura y el diseño de ese mundo digital. Igual que reglas físicas no escritas nos condicionan, hay un sinnúmero de reglas digitales que nos afectarán. Por eso el “código es ley”.

⁸ El código se refiere a las instrucciones contenidas en un programa y entendibles por una computadora u ordenador.

Lessig, Lawrence. CODE and other laws of cyberspace. Regulability Chapter 1: Code is Law Disponible en <http://www.code-is-law.org/toc.html>

⁹ Digital quiere decir que utiliza o que contiene información convertida al código binario, el lenguaje de números (ceros y unos) que emplean las computadoras u ordenadores) para almacenar y manipular los datos.

¹⁰ TIC es el acrónimo de Tecnologías de la Información y la Comunicación.

¹¹ Tecnología donde todos los requerimientos de una vivienda son controlados automáticamente por un sistema de cómputo.

La manera en que esté diseñado el *software* y la infraestructura de las redes de comunicación que nos permiten movernos en el mundo digital condicionarán las cosas que podremos hacer, y a quien tendremos que pagar o rendir cuentas para hacerlo.

Esto es tanto como dejar en manos de una empresa privada la elaboración o redacción de la Constitución Política de un país. Lo que resulta inconcebible ya que se da por hecho que esa ley fundamental es producto de un esfuerzo colectivo de las personas, a través de sus órganos de representación social y que existe todo un proceso legal y jurídico para tal fin.

El *software* libre es la redacción de forma abierta y colaborativa de todo ese código informático que nos afectará en igual o mayor medida que las leyes. Las leyes tienen que ser abiertas, transparentes, consensuadas. Es algo que damos por hecho. Si el código va a tener tanta importancia como una ley, o será la nueva ley, entonces también aplica el criterio de que sea abierto, que todo el mundo pueda comprobar como funciona, que esté disponible para todos.

Esto es acertado para la Administración Pública, donde todo debería ser transparencia hacia el ciudadano, pero no porque el código tenga rango de ley sino para tener la certeza de que se cumple. .Esto es el *software* libre.

1.1 La cultura de compartir cultura

Al ser el *software* libre cultura, se puede decir que por definición la cultura es libre. Aún cuando suena redundante, la cultura, entendida como los modos de vida, costumbres y conocimientos de una sociedad, es algo a lo que todos contribuimos constantemente, y sobre lo que fundamentamos nuestras vidas. Nos pertenece a todos, porque todos la creamos.

Desde siempre el conocimiento o las ideas de unos han servido como base para que los demás construyamos las nuestras, y las que hoy generamos con ayuda de nuestros predecesores servirán para que quienes vengan detrás construyan las suyas. Pero la cultura no son sólo grandes temas, las pequeñas cosas de nuestro día a día también forman parte de este proceso. El pedir consejo sobre esa idea que hemos tenido, resolver dudas sobre algo que tenemos que hacer, indicaciones sobre cómo llegar a un sitio. Todas estas pequeñas piezas forman parte del inmenso mosaico que es la cultura de la humanidad. Y podríamos extenderlo al resto de la naturaleza.

“Las ideas o cápsulas de conocimiento (pequeñas o grandes), circulan constantemente y en todas direcciones. A pequeña escala, nos permiten que terminemos el día habiendo resuelto todo ese cúmulo de micro-tareas que nos ayudan a conseguir lo que queremos (¿Qué y con qué personas deseo comer? ¿Qué comentarios o ideas deben plantear?). A gran escala, permiten al conjunto de la sociedad realizar todas esas grandes obras que sería imposible que una sola

persona realice (¿Cómo debe ser el Plan de Desarrollo Nacional para un país del Siglo XXI? ¿Cómo debe reformarse el Sistema Educativo Nacional de México en los siguientes 25 años?)¹².

1.1.1 La creatividad

Somos una sociedad creativa. Constante e incesantemente una multitud de personas piensa sobre pequeñas y grandes cosas, discute, mejora, y matiza nuevas ideas a partir de ideas discutidas, mejoradas y matizadas previamente

Si por definición la cultura es libre, también por definición la cultura es colaborativa. Es el fruto de la interacción compleja de personas diversas en un proceso de creación colectiva.

Allá donde miremos podemos ver que los objetos, costumbres, construcciones, hábitos, que nos rodean son fruto de la contribución de una multitud de personas, casi siempre a lo largo de un periodo de tiempo suficientemente grande como para que a cualquiera nos resulte complicado visualizar la evolución de cierto objeto desde su concepción hasta su forma actual.

Todas estas obras, construcciones, hábitos, objetos y costumbres, existen gracias a ese proceso colectivo de creación; se han ido formando respondiendo a las necesidades de las personas, y existe fruto de su colaboración. Por naturaleza nuestra propia cultura nos empuja a extender esa cultura.

Raramente podemos identificar al autor concreto de una idea o una creación: una persona podrá escribir un libro, pintar un cuadro o inventar una receta de cocina, pero en contadas ocasiones esa creación será íntegramente original, nueva, distinta. Todas las creaciones se fundamentan en nuestra experiencia, en lo que ya conocemos: la educación recibida, los lugares visitados y las conversaciones mantenidas en reuniones o en la hora de la comida o el café. Nuestras influencias son variadas y abundantes, y siempre nos sorprendemos de los lugares de los que viene nuestra inspiración para hacer cosas.

Si bien todos tenemos muy claro que cuando alguien escribe un libro o realiza una obra esa persona no es el autor exclusivo, también estamos muy acostumbrados a identificar una obra con su autor, y a retribuir al autor por su obra. Si una persona escribe un libro, lo puede vender y recibir dinero a cambio.

Pero si tenemos tan claro que esa persona no es el autor exclusivo de ese libro, ¿es justo que obtenga los beneficios económicos que se deriven de este hecho?

 ¹² Disponible bajo licencia *Creative Commons*. Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 2.5. Última actualización de la página el 30-01-2006. Guía Base | La mar de contenidos libres. <http://guias-ubuntu.ourproject.org/index.php?title=GuiasUbuntu:Copyright>

Todo el mundo tiene derecho a trabajar y a recibir una compensación por el trabajo realizado. De modo que cualquiera que trabaje, ya sea creando una obra o arando un campo, tiene derecho a recibir una compensación por ello.

1.1.2 El dominio público

Existe una parte de la cultura que no es posible comercializar, una cultura intangible que no se puede comprar ni vender con dinero. En este apartado de cultura se encuentran nuestras costumbres, infinidad de conocimientos generales o muchas obras artísticas universales, que pertenecen a lo que se llama el dominio público.

Nadie tiene derechos restrictivos sobre el conocimiento o la cultura que está en el dominio público, porque nos pertenece a todos, y todos podemos hacer un uso libre de ella sin tener que pagar por ello, en última instancia.

Pero al igual que existe conocimiento en el dominio público, hay otras creaciones que son producto del trabajo de personas que necesitan recibir una compensación por su creación. Para proteger las creaciones intelectuales existen una serie de leyes. Cualquier obra que se realice queda automáticamente protegida por el *copyright* (derechos reservados)¹³, un mecanismo que permite garantizar la autoría de las obras.

El dominio público también es un espacio al que pasan ciertas obras después de un determinado periodo de tiempo, como se explica en el siguiente apartado de *copyright*.

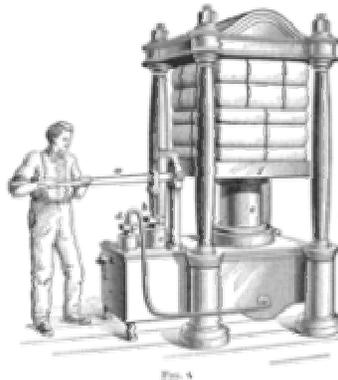


Imagen histórica de dominio público¹⁴.

¹³ En el derecho anglosajón se utiliza la noción de *copyright* que, por lo general, comprende la parte patrimonial de los derechos de autor. El derecho de autor (del francés *droit d'auteur*) es un conjunto de normas y principios que regulan los derechos morales y patrimoniales que la ley concede a los autores, por el solo hecho de la creación de una obra literaria, artística o científica, tanto publicada o que todavía no se haya publicado.

¹⁴ Ejemplo de imagen histórica de dominio público disponible de manera gratuita mediante los abundantes recursos listados en http://en.wikipedia.org/wiki/Public_domain



Esta famosa foto es de dominio público, como todo el material gráfico que publica la NASA.

1.1.3 Copyright, todos los derechos reservados

Con la llegada de la imprenta se hizo muy sencilla la reproducción de libros. Tanto que en Inglaterra a principios del s. XVIII el oficio de impresor se popularizó increíblemente: se podía imprimir cualquier *best-seller* de la época sin rendir cuentas a nadie. Lógicamente cuando los autores empezaron a ver que unos intermediarios empezaban a hacerse ricos a su costa y sin ver ellos un beneficio económico, comenzaron a protestar. Así nació el *copyright*. Los impresores tendrían que llegar a un acuerdo con el autor para poder imprimir sus libros.

Los libros fueron el primer producto cultural que recibió la protección del *copyright*. Pronto le siguieron los mapas. Hoy en día cualquier creación queda desde el momento de su concepción automáticamente protegida.

Cuando se estableció por primera vez el *copyright* se definió un periodo de duración de 28 años desde el momento de la creación de la obra. Al pasar estos 28 años, la obra pasaba al dominio público (y cualquiera podía hacer el uso que quisiese con la obra, comercial o no: un impresor podía volver a imprimir un libro sin pagar al autor ni pedirle permiso). ¿Por qué 28 años? Los legisladores de la época consideraron que este periodo era suficiente para que el autor sacase un rendimiento económico justo de su obra, y pensaron que pasados 28 años una obra habría dejado de tener interés para el público, y por tanto para los impresores.

Es decir, que el legislador de esa época, tenía muy presente eso de la creación colectiva al establecer este periodo de duración del *copyright*, al considerar que era justo retribuir al autor, pero su obra pertenecía ante todo al dominio público. Un autor no podía explotar en exclusiva su obra para siempre, ya que no le pertenecía a él exclusivamente sino al conjunto de la sociedad.

Los autores se dieron por satisfechos cuando los jueces les protegieron con el *copyright* frente al abuso de los impresores. Pero cuando los primeros periodos de 28 años empezaban a cumplirse y los impresores volvían a gozar de libertad

para reimprimir esos libros, los autores se volvieron a quejar. Volvían a perder el control de sus obras, y otros se beneficiaban a costa de ellos. Así que el periodo del *copyright* se amplió un poco. Al cumplirse la nueva prórroga, sucedió lo mismo: los autores protestaron y el periodo de protección de amplió.

Así en sucesivas ocasiones y durante muchos años hasta que el periodo de *copyright* se ha estabilizado en 75 años para algunos tipos de obras, y 50 para otras, con variaciones dependiendo del país. De nuevo la pregunta: ¿Por qué 75 años?, la teoría ahora es que un autor debe poder controlar su obra mientras viva, pero una vez que muere la obra debe pasar al dominio público. Esta es una teoría.

En otros casos la regla es 75 años después de muerto el autor: una editorial ha hecho una inversión económica publicando la obra de un autor y debe tener el derecho de poder rentabilizar esa inversión, y esos 75 años posteriores a la muerte del autor se consideran un periodo razonable para hacerlo.

Hay muchos más casos, explicaciones y argumentos. El denominador común de todos ellos es una tendencia a la restricción. A medida que pasa el tiempo se observa como las obras y la cultura son cada vez menos libres; están controladas por empresas privadas que piden dinero a cambio del uso de estas creaciones colectivas. Ya no es el autor el que reclama una compensación por el uso comercial de su obra; ni siquiera sus descendientes directos; sino empresas que 100 años después de creada una obra y desaparecido el autor mantienen los derechos exclusivos sobre ella, como sucede en México (Art. 29 de la Ley Federal de Derechos de Autor, 2003).

Todas las obras que ya están en el dominio público no podrán salir de él, pero las nuevas que se van creando puede que nunca entren en él. Muchas personas opinan que esta tendencia restrictiva, además de no ser legítima, es contraria a la naturaleza creativa de la cultura y, sobretodo, contraproducente. Ya que limita la evolución de la cultura al no poder hacer un uso libre de ella.

Para combatir esta tendencia restrictiva y devolver el proceso colectivo de creación a sus cauces naturales han surgido diversas iniciativas, como el *copyleft* o *Creative Commons* (comunes creativos).

1.1.4 **Copyleft**, algunos derechos reservados



El logotipo de *copyleft* es *copyleft*¹⁵

¹⁵ El término *copyleft* describe un grupo de licencias que se aplican a una diversidad de trabajos tales como el software, la literatura, la música, la fotografía, la plástica y el arte en general.

El *copyleft* es a la creación artística (libros, discos, películas, obras) lo que el software libre es a la programación. El *copyleft* es una alternativa abierta al *copyright* y su planteamiento restrictivo. Si el *copyright* implica "Todos los derechos reservados", el *copyleft* plantea "Algunos derechos reservados".

Al igual que el *software* libre, el *copyleft* no renuncia a los derechos de autoría de una obra, sino que permite un uso determinado del contenido para favorecer un entorno creativo.

El *software* libre permite que otros lo reutilicen de forma libre y abierta con el compromiso de que quien lo haga también ponga a disposición del público el *software* que ha mejorado, cuando se crea un contenido *copyleft* se ofrece la posibilidad de que su contenido sea reutilizado por otras personas para sus propias obras.

Al referirse a "Algunos derechos reservados", casi siempre se plantea que el contenido licenciado mediante *copyleft* es libre de utilizarse siempre que no sea con fines comerciales. Pero, si alguien utiliza un material libre como base para su obra, y obtiene ganancias con dicha obra, es justo que la comunidad del *software* libre reciba una parte de ese beneficio.

Por su parte, el *copyright* actual, "Todos los derechos reservados", implica tener que pedir permiso para reutilizar cualquier obra, incluso cuando se pretenda hacer un uso no-comercial de la misma.

El objetivo del *copyleft* es proporcionar un mecanismo para que las creaciones culturales tengan un discurrir más natural y menos restrictivo que el que plantea el *copyright* clásico y las grandes industrias del entretenimiento.

1.1.5 **Creative Commons (Comunes Creativos)**¹⁶

Como hemos visto, se puede considerar el *software* libre como una filosofía o unos principios generales que guían el desarrollo de este *software*. La concreción de estos principios se encuentra en las licencias, de las cuales la más significativa es la Licencia Pública General GPL (*General Public License*) de GNU¹⁷. Cuando hablamos de *copyleft*, las licencias que concretan estos principios ideológicos son las licencias *Creative Commons*.

¹⁶ *Creative Commons*, traducido literalmente como Comunes Creativos, es una organización no gubernamental, sin ánimo de lucro, que fue fundada y actualmente es presidida por Lawrence Lessig, profesor de derecho en la Universidad de Stanford y especialista en ciberderechos.

¹⁷ La GNU GPL (*General Public License* o licencia pública general) es una licencia creada por la Free Software Foundation a mediados de los 80, y está orientada principalmente a proteger la libre distribución, modificación y uso de software. Su propósito es declarar que el *software* cubierto por esta licencia es *software* libre y protegerlo de intentos de apropiación que restrinjan esas libertades a los usuarios.



Esta foto tiene licencia *Creative Commons* y se puede publicar libremente, especificando invariablemente que su autor es Tc7¹⁸.

Si la GPL es una licencia para *software*; *Creative Commons* son un conjunto de licencias para contenido: textos, canciones, obras visuales, etc. Su objetivo es construir una capa razonable de *copyright*, es decir, plantear una alternativa menos restrictiva a la que plantea el *copyright* tradicional.

Los distintos tipos de licencias *Creative Commons* permiten redistribuir su contenido definiendo una serie de parámetros:

- Si se puede hacer uso comercial o no
- Si hay que citar la fuente
- Si se puede crear una obra derivada o hay que redistribuir el contenido en su forma original.

Estos parámetros se pueden combinar para dar lugar a distintas licencias. Por ejemplo, se puede licenciar un contenido en el que se permite hacer un uso comercial, citando la fuente, y permitiendo obras derivadas. Otro contenido podrá tener una licencia que no permite uso comercial, que no exige citar la fuente, y que no permite el hacer obras derivadas.

Este tipo de licencias cobran sentido en el contexto actual de Internet¹⁹ en el que cualquier usuario con un ordenador puede convertirse en productor de

¹⁸ Disponible en Tc7 *photos*: <http://www.flickr.com/photos/crusey/> Flickr cuenta libre mediante la que un usuario puede compartir con el mundo sus fotos preferidas en línea.

http://www.flickr.com/learn_more.gne

¹⁹ Internet es una red mundial de computadoras interconectadas con un conjunto de protocolos, el más destacado, el TCP/IP (1960). Es un medio de transmisión de sistemas de información como la *Web* ó mejor conocida como *WWW*. Es la red global compuesta de limes de redes de área local (LAN) y de redes de área extensa (WAN) que utiliza *TCP/IP* para proporcionar comunicaciones de ámbito mundial a hogares, negocios, escuelas y gobiernos.

contenidos. Como personas individuales, o incluso empresas u organizaciones públicas, se pueden licenciar aquellos contenidos que se publiquen en los *weblogs*²⁰ o servicios de alojamiento de fotografías de una manera liberal. Por ejemplo, permitiendo su uso comercial pero exigiendo el citar la fuente. Ejemplo:



available under licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 2.5.

Se permite la distribución y copia literal de este artículo en su totalidad por cualquier medio, siempre y cuando se conserve esta nota.

Traducción: Equipo de traductores a español de GNU

Última actualización: \$Date: 2006/05/20 09:39:32 \$ \$Author: hicham \$

1.2 Los derechos de autor en la esfera de las tecnologías de la información y la comunicación²¹

El movimiento del *software* libre y el *copyleft* se presentan como alternativas viables para combatir las barreras del acceso libre y gratuito a la información y el conocimiento. En la década de los 80s se marca los inicios formales del *software* libre al conformarse una comunidad de *hackers*²² o diseñadores de *software* que en esencia promovieron el uso del mismo de manera libre y gratuita, cuya historia veremos con mayor detalle en el siguiente capítulo.

El modelo de código abierto²³ emula al modelo científico: parte de un individuo que se enfrenta a un problema y publica su primera solución. Otros interesados en el mismo problema se suman al proceso de resolverlo. La condición de abierto de dicho modelo parte del supuesto que todos tienen derecho a utilizar, investigar, comprobar y desarrollar esa solución libremente lo que sólo es posible si se publica el código fuente²⁴. De aquí se infiere que los valores que sustentan el *software* libre son libertad y colectividad.

²⁰ Un *weblog* (también llamado *blog*) es un espacio personal de escritura en Internet, está diseñado para que, como en un diario, cada artículo (post) tenga fecha de publicación, de forma tal que el escritor (*weblogger*) y los lectores pueden seguir un camino de todo lo publicado y archivado.

²¹ Torres Reyes, José Antonio. Una aproximación a los derechos de autor y su impacto en las bibliotecas, archivos y centros de información en el contexto mexicano. Universidad de Granada. 2º. Foro Social de Información, Documentación y Bibliotecas. Eje 3 Marcos legislativos en las Ciencias de la Información septiembre 2006. p 10-12.

Disponible en www.fsidyb2006.inforosocial.org/IMG/pdf/e3-p5.pdf

²² Es un *Master* en programación. Se dice que el término de *hacker* nació por los programadores de Massachusetts Institute of Technology (MIT) que en los 60's se llamaron a sí mismos *hackers*, para hacer mención de que podían hacer programas mejores y más eficientes, o que hacían cosas que nadie había podido hacer. En oposición a pirata informático o craker.

²³ Código abierto (del inglés *open source*) es el término por el que se conoce el *software* distribuido y desarrollado libremente.

²⁴ Conjunto de líneas que conforman un bloque de texto, escrito según las reglas sintácticas de algún lenguaje de programación destinado a ser legible por humanos. Normalmente está destinado a ser traducido a otro código, llamado código objeto, ya sea lenguaje máquina nativo para ser ejecutado por una computadora o *bytecode* para ser ejecutado por un intérprete. Proceso denominado compilación, que permite la realización de programas.

Por su parte el *software* propietario o privativo mantiene a los usuarios limitados al no poder realizar y distribuir copias para los demás, ni tener acceso al control total sobre lo que hace el *software* o programa.

El *software* libre reemplaza estas limitantes por una situación de libertad y colectividad: los usuarios pueden formar las comunidades que deseen, pueden colaborar y compartir, pero lo más importante es que tienen el control de lo que hace el programa otorgándoles la seguridad requerida por su informática.

Esta libertad y colectividad también prescribe en todo programa que se construya o modifique a partir del *software* libre de otros, que se mantenga igualmente su esencia de libre.

Es decir, mientras el *software* privativo o de código fuente cerrado, reserva legalmente los derechos de sus autores para que nadie puede modificarlo, el *software* libre promueve legalmente la posibilidad de todos los usuarios para modificarlo de acuerdo a sus necesidades con cuyas licencias GNU²⁵ ha sido creado, dejando en calidad de ilegal a aquel usuario que cierre o intente apropiarse del código fuente.

Esta esencia del *software* libre, es la fuente de las más grandes innovaciones de las tecnologías de información y comunicación, tanto en el aspecto de investigación y desarrollo científico y tecnológico, como en el aspecto económico-financiero, puesto que permite a las instituciones el ahorro de recursos tanto en la adquisición como en el desarrollo, y sobre todo a las que operan con recursos financieros públicos como las universidades, centros de investigación e incluso la Administración Pública.

“Tenemos pues que la creación de servicios de información, bibliotecas digitales, y centros comunitarios, basados en la infraestructura del *software* libre y de arquitectura abierta, representan una opción real y franca para la creación de un ciberespacio público, donde las libertades de acceso y democratización de la información sean los vectores que promuevan una cultura de la solidaridad y el apoyo mutuo, refuerzos más que indispensables si deseamos pensar en una sociedad de la información y el conocimiento más acorde con nuestros ideales de democracia y bienestar social”²⁶.

Actualmente existen varios organismos que promueven el desarrollo del *software* libre a nivel mundial: la Free Software Foundation (FSF) estadounidense dirigida por Richard Stallman; la Free Software Foundation Europe (FSFE) dirigida

²⁵ La licencia de documentación libre GNU (*GNU Free Documentation Licence*, GFDL) es una licencia copyleft para contenido libre, diseñada por la Fundación del Software Libre (FSF) para el proyecto GNU.

²⁶ Zurita Sánchez, Juan Manuel. (2003). *Software Libre y Libre Acceso a la Información XXXIV Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía*. Puerto Vallarta, Jalisco (México). 408-424. [en línea]: <http://eprints.rclis.org/archive/00003480/01/JUANMANUELZURITASANCHEZ.pdf>

por Georg Greve; la Fundación Software Libre América Latina encabezada por Federico Heinz; la Free Software Foundation India (FSFI) cuya junta directiva esta encabezada por Nagarjuna G. y Arun M.; La Fundación de Software Libre de México (FSL)²⁷.

“El conocimiento que demanda el capital como propiedad intelectual es apropiada a menudo de comunidades en primer lugar, puede ser desde el *software* hecho por los *hackers* o las cosechas que han sido cultivadas por generaciones de granjeros. Una estrategia para combatir la piratería sería conocer el estado de los derechos de propiedad de comunidades específicas. Esta estrategia es esencialmente la ruta tomada por la Fundación para el Software Libre y *Copyleft*. La línea no está dibujada entre la propiedad y las licencias, sino entre las formas de oposición de las licencias, una que soporta un régimen propietario y la otra uno comunal”²⁸.

²⁷ <http://www.fsl.org.mx/index.php?blog/category/1>

²⁸ Soederberg, Eduardo. (2005). Propiedad intelectual es un derecho humano no corporativo. [en línea]:http://www.firstmonday.org/issue7_3/soderberg

Capítulo II

El *software* libre y su evolución

2.1 Historia

Entre los años 60 y 70 del Siglo XX, el *software* no era considerado un producto sino un valor agregado que los vendedores de las grandes computadoras²⁹ de la época (los ordenadores o computadores centrales – *mainframes* -) aportaban a sus clientes para que éstos pudieran usarlos. En dicha cultura, era común que los programadores y desarrolladores de *software* compartieran libremente sus programas unos con otros. Este comportamiento era particularmente habitual en algunos de los mayores grupos de usuarios de la época, como DECUS (grupo de usuarios de computadoras DEC). A finales de los 70 y principios de los 80, las compañías iniciaron el hábito de imponer restricciones a los usuarios, con el uso de acuerdos de licencia, casi todo el *software* era privativo.

Con este antecedente, en 1984 Richard Stallman³⁰ comenzó a trabajar en el Proyecto GNU, y un año más tarde fundó la Free Software Foundation (FSF). Stallman introdujo una definición para *free software* y el concepto de *copyleft*, el cual desarrolló para dar a los usuarios libertad y para restringir las posibilidades de apropiación del *software*. Sus mayores logros como programador incluyen el editor Emacs, el compilador GCC, y el depurador GDB, bajo la rúbrica del Proyecto GNU.

Pero su influencia es mayor por el establecimiento de un marco de referencia moral, político y legal para el movimiento del *software* libre, como una alternativa al desarrollo y distribución de *software* privativo.

2.1.1 EL Proyecto GNU

El proyecto GNU fue iniciado por Richard Matthew Stallman con el objetivo de crear un sistema operativo³¹ completo libre: el Sistema GNU. El 27 de septiembre de 1983 se anunció públicamente el proyecto por primera vez en el grupo de noticias *net.unix-wizards*. Al anuncio original, siguieron otros ensayos escritos por Richard Stallman como el Manifiesto GNU, que establecieron sus motivaciones para realizar el proyecto GNU, entre las que destaca retornar al espíritu de cooperación que prevaleció en los tiempos iniciales de la comunidad de usuarios de computadoras.

²⁹ En España se les llama ordenador y en algunos países como México computadora; es un sistema digital con tecnología microelectrónica capaz de procesar datos a partir de un grupo de instrucciones denominado programa. La estructura básica de una computadora incluye microprocesador (CPU), memoria y dispositivos de entrada/salida (E/S), junto a los buses que permiten la comunicación entre ellos. Es una dualidad entre hardware (parte física) y software (parte lógica), que interactúan entre sí para una determinada función.

³⁰ Stallman Richard M. (GNU Press, 2002). *Free Software, Free Society*. Primera edición en castellano (en papel). Traducción principal: Jaron Rowan, Diego Sanz Paratcha y Laura Trinidad. Edición: Traficantes de Sueños c/ Hortaleza 19, 1o Dcha. 28004 Madrid, España. 2004. p 206-212.

³¹ Un sistema operativo (SO) es un conjunto de programas destinados a permitir la comunicación del usuario con un ordenador y gestionar sus recursos de manera eficiente. Comienza a trabajar cuando se enciende el ordenador, y gestiona el *hardware* de la máquina desde los niveles más básicos.

GNU es un acrónimo recursivo que significa "GNU No es Unix". Stallman sugiere que se pronuncie, en inglés, como "guh-noo" (se puede observar que el logotipo es un ñu) para evitar confusión con *new* (nuevo). En español GNU se pronuncia fonéticamente.



Logotipo de GNU

UNIX³² es un sistema operativo no libre³³ muy popular, porque está basado en una arquitectura que ha demostrado ser técnicamente estable. El sistema GNU fue diseñado para ser totalmente compatible con UNIX. El hecho de ser compatible con la arquitectura de UNIX implica que GNU esté compuesto de pequeñas piezas individuales de *software*, muchos de los cuales ya estaban disponibles, como el sistema de edición de textos TeX³⁴ y el sistema gráfico X Window³⁵, que pudieron ser adaptados y reutilizados, otros en cambio tuvieron que ser reescritos.

Para asegurar que el *software* GNU permaneciera libre para que todos los usuarios pudieran ejecutarlo, copiarlo, modificarlo y distribuirlo, el proyecto debía ser liberado bajo una licencia diseñada para garantizar esos derechos al tiempo que evitase restricciones posteriores de los mismos. La idea se conoce en inglés como *copyleft* (en clara oposición a *copyright*), y está contenida en la Licencia General Pública de GNU (GPL).

En 1985, Stallman creó la Free Software Foundation³⁶ (FSF) o Fundación para el Software Libre, para proveer soportes logísticos, legales y financieros al proyecto GNU. La FSF también contrató programadores para contribuir a GNU,

³² Unix® (o UNIX) es un sistema operativo portable, multitarea y multiusuario; desarrollado en principio por un grupo de empleados de los laboratorios Bell de AT&T, entre los que figuran Ken Thompson, Dennis Ritchie y Douglas McIlroy.

³³ El *software* no libre (también llamado *software* propietario, *software* privativo, *software* privado y *software* con propietario) se refiere a cualquier programa informático en el que los usuarios tienen limitadas las posibilidades de usarlo, modificarlo o redistribuirlo (con o sin modificaciones), o cuyo código fuente no está disponible o el acceso a éste se encuentra restringido.

³⁴ T_E?, escrito como TeX cuando se escribe en texto sin formato, es un sistema de tipografía escrito por Donald E. Knuth

³⁵ El sistema de ventanas X fue desarrollado a mediados de los años 1980 en el MIT para dotar de una interfaz gráfica a los sistemas Unix.

³⁶ La Fundación para el Software Libre (FSF) está dedicada a eliminar las restricciones sobre la copia, redistribución, entendimiento, y modificación de programas de computadoras. Disponible en <http://www.gnu.org/fsf/fsf.es.html>

aunque una porción sustancial del desarrollo fue, y continua siendo, producida por voluntarios. A medida que GNU ganaba renombre, negocios interesados comenzaron a contribuir al desarrollo o comercialización de productos GNU y el correspondiente soporte técnico. El más prominente y exitoso de ellos fue Cygnus Solutions, ahora parte de Red Hat³⁷.

En 1990, el sistema GNU ya tenía un editor de texto llamado Emacs³⁸, un exitoso compilador (GCC)³⁹, y la mayor parte de las bibliotecas y utilidades que componen un sistema operativo UNIX típico. Pero faltaba el componente primario llamado núcleo⁴⁰ (*kernel* en inglés).

En el manifiesto GNU, Stallman mencionó que "un núcleo inicial existe, pero se necesitan muchos otros programas para emular Unix". Él se refería a TRIX, que es un núcleo de llamadas remotas a procedimientos, desarrollado por el MIT⁴¹ y cuyos autores decidieron que fuera libremente distribuido; Trix era totalmente compatible con UNIX versión 7. En Diciembre de 1986 ya se había trabajado para modificar este núcleo. Sin embargo, los programadores decidieron que no era inicialmente utilizable, debido a que solamente funcionaba en "algunos equipos sumamente complicados y caros", razón por la cual debería ser portado a otras arquitecturas antes de que se pudiera utilizar. Finalmente, en 1988, se decidió utilizar como base el núcleo Mach desarrollado en la CMU. Inicialmente, el núcleo recibió el nombre de Alix (así se llamaba una novia de Stallman), pero por decisión del programador Michael Bushnell fue renombrado a Hurd⁴². Desafortunadamente, debido a razones técnicas y conflictos personales entre los programadores originales, el desarrollo de Hurd acabó estancándose.

En 1991, Linus Torvalds⁴³ empezó a escribir el núcleo Linux y decidió distribuirlo bajo la GPL. Rápidamente, múltiples programadores se unieron a Linus en el desarrollo, colaborando a través de Internet y consiguiendo paulatinamente que Linux llegase a ser un núcleo compatible con UNIX. En 1992, el núcleo Linux

³⁷ Red Hat es la compañía responsable de la creación y mantenimiento de una distribución del sistema operativo GNU/Linux que lleva el mismo nombre: Red Hat Linux.

³⁸ Editor MACroS. editor de texto potentísimo muy adecuado tanto para escribir texto plano como para programar o escribir *scripts*. creado por Richard Stallman.

³⁹ Proceso en que los programas escritos en un lenguaje de alto nivel son traducidos a otro lenguaje, generando un programa equivalente independiente, que puede ejecutarse tantas veces como se quiera.

⁴⁰ Parte fundamental de un sistema operativo. Es el *software* responsable de facilitar a los distintos programas acceso seguro al *hardware* de la computadora o en forma más básica, es el encargado de gestionar recursos, a través de servicios de llamada al sistema.

⁴¹ Acrónimo de Massachusetts Institute of Technology, es una de las principales instituciones dedicadas a la docencia y a la investigación, especialmente en ciencia, ingeniería y economía. El Instituto está situado en Cambridge, Massachusetts (EEUU), y cuenta con numerosos premios Nobel entre sus profesores y antiguos alumnos.

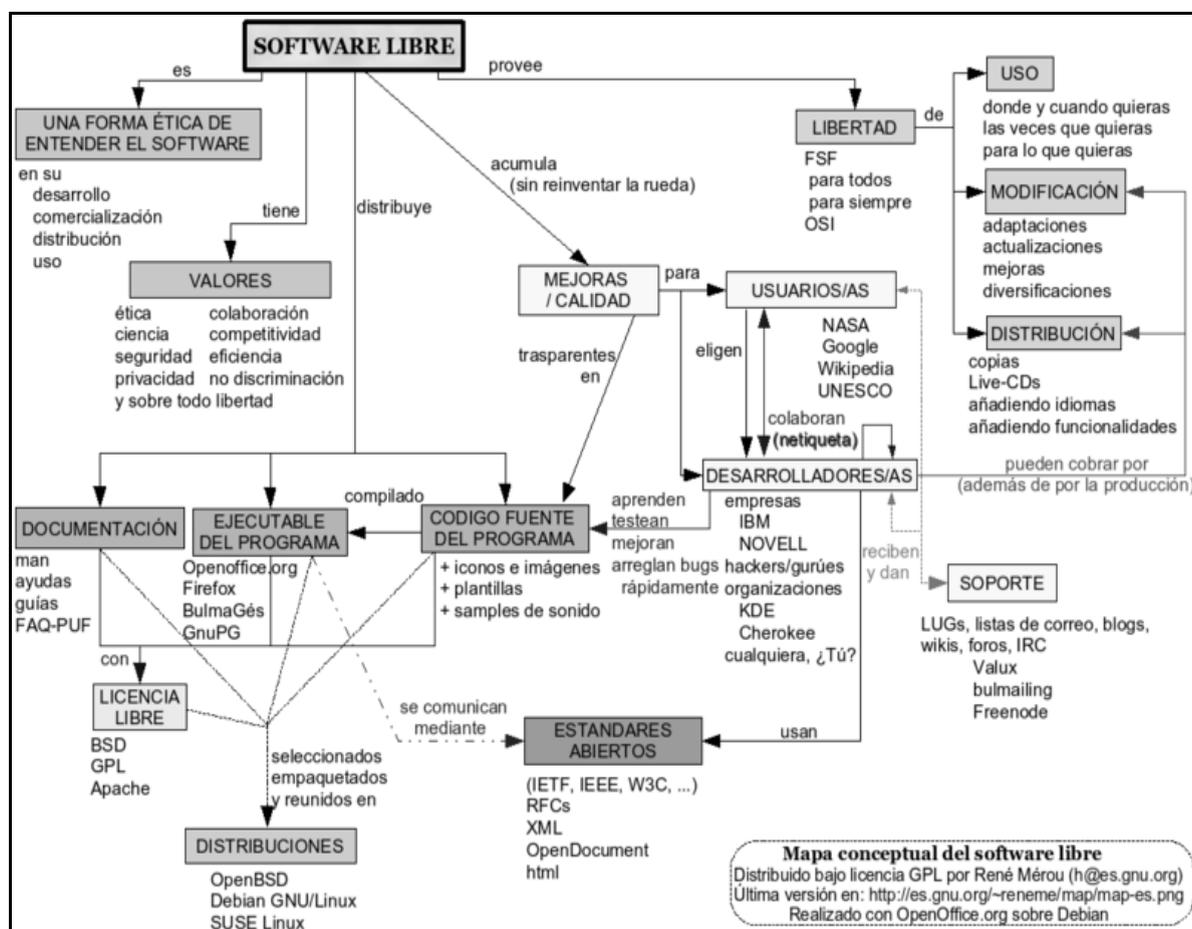
⁴² Núcleo ó *kernel* tipo Unix (realmente no es un *kernel*, sino un conjunto de programas servidores que simulan un *kernel* unix) que establece la base del sistema operativo GNU.

⁴³ Creador del *kernel* (núcleo) del sistema operativo GNU/Linux, a menudo llamado simplemente Linux.

fué combinado con el sistema GNU, resultando en un sistema operativo libre y completamente funcional. El sistema operativo formado por esta combinación es usualmente conocido como GNU/Linux o como una distribución Linux y existen diversas variantes. En la actualidad (2006), Hurd continúa en activo desarrollo y ya es posible obtener versiones experimentales del sistema GNU que lo emplean como núcleo.

También es frecuente hallar componentes de GNU instalados en un sistema UNIX no libre, en lugar de los programas originales para UNIX. Esto se debe a que muchos de los programas escritos por el proyecto GNU han demostrado ser de mayor calidad que sus versiones equivalentes de UNIX. A menudo, estos componentes se conocen colectivamente como "herramientas GNU". Muchos de los programas GNU han sido también exportados a otras plataformas como Microsoft Windows⁴⁴ y Mac OS X⁴⁵.

2.2 Mapa conceptual del software libre⁴⁶



⁴⁴ Sistema Operativo de Microsoft, que no requiere tener instalado ningún otro previamente. Incluye en todas sus versiones un emulador de consola en modo texto.

⁴⁵ Mac OS X es el sistema operativo de la familia de computadoras u ordenadores Macintosh.

⁴⁶ Extraído de: http://es.wikipedia.org/wiki/Imagen:Mapa_conceptual_software_libre.png

2.3 Definición de software libre

Software libre (en inglés *free software*) es el *software*⁴⁷ que, una vez obtenido, puede ser usado, copiado, estudiado, modificado y redistribuido libremente. El *software* libre suele estar disponible gratuitamente en Internet, o a precio del costo de la distribución a través de otros medios; sin embargo no es obligatorio que sea así y aunque conserve su carácter de libre, puede ser vendido comercialmente. Análogamente, el *software* gratis o gratuito (denominado usualmente *Freeware*)⁴⁸ incluye en algunas ocasiones el código fuente⁴⁹; sin embargo, este tipo de *software* no es libre en el mismo sentido que el *software* libre, al menos que se garanticen los derechos de modificación y redistribución de dichas versiones modificadas del programa.

Aquí cabe precisar que el término inglés *free* es ambiguo, y puede referirse tanto a la libertad (*free speech*, libertad de expresión) como a la gratuidad (*food free*, comida gratis). En español no existe tal ambigüedad, distinguiéndose claramente el *software libre* (objeto de la presente tesis) del *software gratis* o gratuito (*freeware*).

Un programa es *software* libre para el usuario siempre que, como usuario particular tenga:

- La libertad 0, ejecutar el programa con cualquier propósito (privado, educativo, público, comercial, etc.).
- La libertad 1, estudiar y modificar el programa para ajustarlo a sus necesidades y ponerlo a disposición de otros.
- La libertad 2, redistribuir copias, ya sea de forma gratuita o ya sea a cambio del pago de un precio.
- La libertad 3, mejorar el programa y hacer públicas las mejoras, de tal forma que se beneficie a toda la comunidad.

Para ejercer las libertades 1 y 3, el acceso al código fuente es invariablemente un requisito previo para esto. 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.

⁴⁷ Suma total de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de cómputo. IEEE *Software Engineering Standard 729-1993: Glossary of Software Engineering Terminology*. IEEE Computer Society Press. Se le denomina también (programática o equipamiento lógico) a todos los componentes intangibles de una computadora u ordenador, es decir, al conjunto de programas y procedimientos necesarios para hacer posible la realización de una tarea específica, en contraposición a los componentes físicos del sistema (*hardware*).

⁴⁸ Es un *software* de computadora que se distribuye sin cargo. A veces se incluye el código fuente, pero no es lo usual.

⁴⁹ Conjunto de líneas que conforman un bloque de texto, escrito según las reglas sintácticas de algún lenguaje de programación destinado a ser legible por humanos.

El término *software* no libre se emplea para referirse al *software* distribuido bajo una licencia de *software* más restrictiva que no garantiza estas cuatro libertades. Las leyes de la propiedad intelectual reservan la mayoría de los derechos de modificación, duplicación y redistribución para el dueño del *copyright*; el *software* dispuesto bajo una licencia de *software* libre rescinde específicamente la mayoría de estos derechos reservados.

2.4 Tipos de Licencias

Una licencia es aquella autorización formal con carácter contractual que un autor de un *software* da a un interesado para ejercer "actos de explotación legales". Pueden existir tantas licencias como acuerdos concretos se den entre el autor y el licenciataria. Desde el punto de vista del *software* libre, existen distintas variantes del concepto o grupos de licencias:

2.4.1 Licencia Pública General GNU/GPL⁵⁰. Es una de las licencias de *software* libre más utilizadas para proteger las libertades definidas anteriormente. El autor conserva los derechos de autor (*copyright*), y permite la redistribución y modificación bajo términos diseñados para asegurarse de que todas las versiones modificadas del *software* permanecen bajo los términos más restrictivos de la propia GNU GPL. Esto hace que no sea imposible crear un producto con partes no licenciadas GPL: el conjunto tiene que ser GPL.

2.4.2 Licencias estilo BSD⁵¹. Llamadas así porque se utilizan en gran cantidad de *software* distribuido junto a los sistemas operativos BSD. El autor, bajo tales licencias, mantiene la protección de *copyright* únicamente para la renuncia de garantía y para requerir la adecuada atribución de la autoría en trabajos derivados, pero permite la libre redistribución y modificación, incluso si dichos trabajos tienen propietario. Son muy permisivas, tanto que son fácilmente absorbidas al ser mezcladas con la licencia GNU/GPL con quienes son compatibles.

Puede argumentarse que esta licencia asegura verdadero *software* libre, en el sentido que el usuario tiene libertad ilimitada con respecto al *software*, y que puede decidir incluso redistribuirlo como no libre. Otras opiniones están orientadas a destacar que este tipo de licencia no contribuye al desarrollo de más *software* libre.

2.4.3 Licencias estilo MPL y derivadas. Esta licencia es de *software* libre y tiene un gran valor porque fue el instrumento que empleó Netscape Communications Corp. para liberar su *Netscape Communicator* 4.0 y empezar ese proyecto tan

⁵⁰ La GNU GPL (*General Public License* o Licencia Pública General), es una licencia creada por la Free Software Foundation a mediados de los 80, y está orientada principalmente a proteger la libre distribución, modificación y uso de *software*. Su propósito es declarar que el *software* cubierto por esta licencia, es *software* libre protegido de intentos de apropiación que restrinjan esas libertades a los usuarios.

⁵¹ La licencia BSD es la licencia de *software* otorgada principalmente para los sistemas BSD (*Berkeley Software Distribution*). Pertenece al grupo de licencias de *software* libre.

importante para el mundo del *software* libre: Mozilla⁵². Se utilizan en gran cantidad de productos de *software* libre de uso cotidiano en todo tipo de sistemas operativos. La licencia MPL es *software* libre y promueve eficazmente la colaboración evitando el efecto "viral" de la GPL (si se usa código licenciado GPL, el desarrollo final tiene que estar licenciado GPL). Desde un punto de vista del desarrollador la GPL presenta un inconveniente en este punto, y lamentablemente mucha gente se cierra en banda ante el uso de dicho código. No obstante la MPL no es tan excesivamente permisiva como las licencias tipo BSD. Estas licencias son denominadas de *copyleft* débil. La NPL (luego la MPL) fue la primera licencia nueva después de muchos años, que se encargaba de algunos puntos que no fueron tenidos en cuenta por las licencias BSD y GNU.

En el espectro de las licencias de *software* libre se la puede considerar adyacente a la licencia estilo BSD, pero perfeccionada.

Hay que hacer constar que el titular de los derechos de autor (*copyright*) de un *software* bajo licencia *copyleft* puede también realizar una versión modificada bajo su *copyright* original, y venderla bajo cualquier licencia que desee, además de distribuir la versión original como *software* libre. Esta técnica ha sido usada como un modelo de negocio por una serie de empresas que realizan *software* libre (por ejemplo MySQL⁵³); esta práctica *no* restringe ninguno de los derechos otorgados a los usuarios de la versión *copyleft*. También podría retirar todas las licencias de *software* libre anteriormente otorgadas, pero esto obligaría a una indemnización a los titulares de las licencias en uso.

En España, toda obra derivada está tan protegida como una original, siempre que la obra derivada parta de una autorización contractual con el autor. En el caso genérico de que el autor retire las licencias *copyleft*, no afectaría de ningún modo a los productos derivados anteriores a esa retirada, ya que no tiene efecto retroactivo. En términos legales, el autor no tiene derecho a retirar el permiso de una licencia en vigencia. Si así sucediera, el conflicto entre las partes se resolvería en un pleito convencional.

En el sitio Web⁵⁴ de la Fundación de Software Libre (FSF)⁵⁵ existe una lista de licencias que cumplen las condiciones impuestas por la GNU GPL y otras que no.

En el sitio Web de la OSI⁵⁶ está la lista completa de las licencias de *software* libre actualmente aprobadas y tenidas como tales.

⁵² Mozilla Application Suite un programa que incluye navegador Web y cliente de correo electrónico

⁵³ MySQL es un sistema de gestión de base de datos, multihilo y multiusuario con más de seis millones de instalaciones

⁵⁴ Un sitio web (en inglés: website) es un conjunto de páginas web, típicamente comunes a un dominio de Internet o subdominio en la World Wide Web en Internet

⁵⁵ Disponible en <http://www.gnu.org/licenses/>

⁵⁶ Open System Interconection. Modelo de referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos <http://opensource.org/licenses/>

2.5 Categorías de *software* libre y no libre

De acuerdo al directorio de *software* libre⁵⁷ a continuación se establecen datos por categorías de *software* libre, dicho directorio es mantenido activamente por la Fundación para el Software Libre (FSF) el cual además incluye enlaces a los sitios *web* de los programas y una lista con todos los paquetes de GNU⁵⁸:

- *Software* libre,
- *Software* de código abierto (*open source*),
- *Software* de dominio público
- *Software* protegido con *copyleft*
- *Software* no protegido con *copyleft*
- *Software* GNU
- *Software* semi-libre
- *Software* privativo
- *Freeware*
- *Shareware*
- *Software* comercial

2.5.1 *Software* libre

La definición de *software* libre no contempla el asunto del precio, si no libre en su acepción de libertad, y es habitual ver a la venta CD's de *software* libre como distribuciones Linux. Sin embargo, en esta situación, el comprador del CD tiene el derecho de copiarlo y redistribuirlo. El *software* gratis puede incluir restricciones que no se adaptan a la definición de *software* libre —por ejemplo, puede no incluir el código fuente, puede prohibir explícitamente a los distribuidores recibir una compensación a cambio—.

2.5.2 *Software* de Código Abierto (*Open Source*)

Es el término por el que se conoce al *software* distribuido y desarrollado en forma libre. Este término empezó a utilizarse en 1998 por algunos usuarios de la comunidad del *software* libre, tratando de usarlo como reemplazo al ambiguo nombre original en inglés del *software* libre (*free software*).

El término *open source* fue acuñado por Christine Peterson del think tank “cazador de ideas” Foresight Institute, y se registró para actuar como marca registrada⁵⁹ para los productos de *software* libre.

El movimiento del *software* libre hace especial énfasis en los aspectos morales o éticos del *software*, viendo la excelencia técnica como un producto secundario deseable de su estándar ético.

⁵⁷ Disponible en <http://directory.fsf.org/>

⁵⁸ Disponible en <http://directory.fsf.org/GNU/>

⁵⁹ El símbolo ©, es cualquier símbolo registrado legalmente para identificar de manera exclusiva a un producto comercial. Dicho símbolo puede ser una palabra o frase, una imagen o un diseño, y el uso del mismo para identificar a un producto sólo está permitido a la persona que ha realizado el registro de dicha marca o está autorizada por la que lo haya hecho.

El movimiento *open source* ve la excelencia técnica como el objetivo prioritario, siendo el hecho de compartir el código fuente un medio para dicho fin. Por éste motivo, la FSF se distancia tanto del movimiento *open source*, como del término *open source*.

Puesto que la OSI (*Open System Interconnection*) sólo aprueba las licencias que se ajustan a la OSD (*Open Source Definition*), la mayoría de la gente lo interpreta como un esquema de distribución, e intercambia libremente *open source* con *software* libre. Aun cuando existen importantes diferencias filosóficas entre ambos términos, especialmente en razón de las motivaciones para el desarrollo y el uso de tal *software*, raramente suelen tener impacto en el proceso de colaboración.

Aunque el término *open source* elimina la ambigüedad de libertad frente a precio (en el caso del Inglés), introduce una nueva: entre los programas que se ajustan a la OSD, que dan a los usuarios la libertad de mejorarlos, y los programas que simplemente tiene el código fuente disponible, posiblemente con fuertes restricciones sobre el uso de dicho código.

Algunas personas creen que cualquier *software* que tenga el código fuente disponible es *open source*, puesto que lo pueden manipular, un ejemplo de este tipo de *software*, sería el popular paquete de *software* gratuito Graphviz, inicialmente no libre pero que incluía el código fuente, aunque luego AT&T⁶⁰ le cambió la licencia.

Sin embargo, mucho de este *software* no da a sus usuarios la libertad de distribuir sus modificaciones, restringe el uso comercial, o en general restringe los derechos de los usuarios.

El significado obvio para el *software* de "código abierto", "fuente abierta" o "software abierto de la fuente" u "*open source*", es que el usuario puede acceder al código de fuente. Esta categoría también incluye programas semi-libres, e incluso algunos programas propietarios. Por lo que es importante distinguir el término *software* libre de estos conceptos.

2.5.3 Software de dominio público

El *software* de dominio público es *software* que no está protegido con *copyright*. Es un caso especial de *software* libre no protegido con *copyleft*, que significa que algunas copias o versiones modificadas no pueden ser libres completamente.

Algunas veces la gente utiliza el término "dominio público" de una manera imprecisa para decir "libre" o "disponible gratis." Sin embargo, dominio público es un término legal y significa de manera precisa sin *copyright*. Por claridad, es

⁶⁰ AT&T. (Siglas de su antiguo nombre, American Telephone and Telegraph), es una compañía norteamericana de telecomunicaciones.

recomendable el uso de dominio público para ese significado solamente y el uso de otros términos para ser más específico.

2.5.4 Software protegido con *copyleft*

El *software* protegido con *copyleft* es *software* libre cuyos términos de distribución no permiten a los redistribuidores agregar ninguna restricción adicional cuando éstos redistribuyen o modifican el *software*. Esto significa que cada copia del *software*, aun si ha sido modificado, debe ser *software* libre.

En el Proyecto GNU, se protege mediante *copyleft* casi todo el *software* que se escribe, porque su objetivo es dar a cada usuario las libertades que el término *software* libre implica, es decir, que cualquiera que redistribuye el *software*, con o sin cambios, debe dar la libertad de copiarlo y modificarlo más.

2.5.5 Software libre no protegido con *copyleft*

El *software* libre no protegido con *copyleft* viene desde el autor con autorización para redistribuir y modificar así como para añadirle restricciones adicionales. Si un programa es libre pero no protegido con *copyleft*, entonces algunas copias o versiones modificadas pueden no ser libres completamente.

Una compañía de *software* puede compilar el programa, con o sin modificaciones, y distribuir el archivo ejecutable como un producto privativo⁶¹ de *software*.

2.5.6. Software GNU

El *software* GNU es *software* que es liberado bajo el auspicio del Proyecto GNU. La mayoría del *software* GNU está protegido con *copyleft*, pero no todos; sin embargo, todo el *software* GNU debe ser *software* libre.

Parte de *software* GNU es escrito por el personal de la Fundación para el Software Libre (*Free Software Foundation*), pero la mayoría del *software* GNU es aportada por voluntarios. Parte del *software* aportado está protegido con *copyright* por la Fundación para el Software Libre; otra parte está protegido con *copyright* por los colaboradores que los escribieron.

2.5.7 Software semiLibre

El *software* semi-libre es *software* que no es libre, pero viene con autorización para que los particulares puedan usar, copiar, distribuir y modificar (incluyendo la distribución de versiones modificadas) sin fines de lucro. El *software* semi-libre es mejor que el *software* privativo, pero aún plantea problemas y no se puede usar en un sistema operativo libre.

Las restricciones del *copyleft* están diseñadas para proteger las libertades esenciales de todos los usuarios. Para nosotros, la única justificación para cualquier restricción substantiva acerca del uso de un programa es prevenir la

⁶¹ Categoría de *software* que no es libre, ni semi-libre.

adición de restricciones por parte de otras personas. Los programas semi-libres tienen restricciones adicionales, motivados por fines puramente egoístas.

Es imposible incluir *software* semi-libre en un sistema operativo libre. Esto obedece a que los términos de distribución para el sistema operativo libre como un todo es la conjunción de los términos de distribución de todos los programas en él. Agregando un programa semi-libre al sistema haría al sistema como un todo sólo semi-libre.

2.5.8 Software privativo

El *software* privativo es *software* que no es libre ni semi-libre. Su uso, redistribución o modificación está prohibida, o requiere que se solicite autorización o está tan restringida que no pueda hacerla libre de un modo efectivo.

La Fundación para el Software Libre sigue la regla de no instalar ningún programa privativo en sus computadoras excepto temporalmente para el propósito específico de escribir un reemplazo libre para ese programa. Con excepción de lo anterior, no hay excusa posible para instalar un programa privativo.

Por ejemplo, en la década de los 80, se justificó el instalar Unix en las computadoras, porque se estaba usando para escribir un reemplazo libre para Unix. Actualmente, puesto que están disponibles sistemas operativos libres, la excusa ya no es aplicable; se han eliminado de todos sus sistemas operativos no libres y cualquier computadora nueva que se instala debe ejecutar un sistema operativo completamente libre.

Los miembros de la FSF no restringen a los usuarios de GNU o a los colaboradores de GNU a que tengan que vivir bajo esta regla. Ésta es una regla que se hizo para dichos miembros y lo lógico es que decidan seguirla también.

2.5.9 Freeware

El término *freeware* no tiene una definición clara aceptada, pero es usado comúnmente para paquetes que permiten la redistribución, pero no la modificación y su código fuente no está disponible. Estos paquetes *no* son *software* libre, por lo tanto no deberá usarse *freeware* para referirse al *software* libre.

2.5.10 Shareware

El *shareware* es *software* que viene con autorización para la gente de redistribuir copias, pero dice que quien continúe haciendo uso de una copia deberá pagar un cargo por licencia.

El *shareware* no es *software* libre, ni siquiera semi-libre. Existen dos razones por las que no lo es:

- Para la mayoría del *shareware*, el código fuente no está disponible; de esta manera, usted no puede modificar el programa en absoluto.

- El *shareware* no viene con autorización para hacer una copia e instalarlo sin pagar una cantidad por licencia, ni aún para particulares involucrados en actividades sin ánimo de lucro. En la práctica, la gente a menudo hace caso omiso a los términos de distribución y lo hace de todas formas, pero los términos no lo permiten.

2.5.11 Software Comercial

El *software* comercial es *software* que está siendo desarrollado por una empresa o entidad que tiene la intención de hacer dinero del uso del *software*.

El *software* comercial es el *software*, libre o no, que es comercializado, es decir, que las compañías que lo producen, cobran dinero por el producto, su distribución o soporte (este dinero casi siempre se emplea para pagar licencias de ciertos programas no libres o para darles un salario a las personas que contribuyeron a crear ese *software*). La mayoría del *software* comercial es privativo.

Lo anterior permite inferir que “comercial” y “privativo” no son lo mismo.

Ejemplos de *software* comercial, tenemos:

- Las distintas versiones de Microsoft Windows
- Varias distribuciones de Linux como Lindows, Xandros, RXART.

2.6 Aplicaciones del *software* libre

Bajo la premisa de que el *software* libre no es sólo Linux. Actualmente existen un amplio conjunto de aplicaciones libres que funcionan en *Windows*, divididas en las categorías de Internet, ofimática⁶², seguridad, ciencia, educación, gestión empresarial y miscelánea.

Entre sus aplicaciones más famosas se pueden mencionar:

- El sistema operativo Linux
- El servidor de Web Apache
- El manejador de bases de datos objeto-relacional PostgreSQL
- El navegador Mozilla
- El entorno de escritorio y suite de aplicaciones de productividad de GNOME
- El entorno de escritorio y suite de aplicaciones de productividad de KDE
- La suite de compiladores GCC
- El servidor de correo Sendmail
- El servidor de nombres Bind
- La suite de aplicaciones de escritorio OpenOffice (antes *StarOffice*)

⁶² No hay una norma estricta sobre los programas a incluir en una suite ofimática, pero la mayoría incluyen al menos un procesador de textos y una hoja de cálculo. De forma añadida, la suite puede contener un programa de presentaciones, un sistema gestor de base de datos, y herramientas menores de gráficos, un programa de organización (agenda), un navegador Web y un cliente de correo electrónico.

Internet mismo se basa en los estándares abiertos⁶³ que fueron desarrollados por estas aplicaciones. Es indicativo que el servidor de páginas *web* más utilizado en el Internet es Apache⁶⁴, ya que más del 60% de los servidores en Internet lo utilizan, según la estadística mensual publicada en Netcraft⁶⁵. En dicho sitio se ha publicado un conteo que señala que la tercera parte de los sitios activos en Internet están soportados en Linux.

Por otra parte en la página electrónica de SOLFA⁶⁶ se localizan listas de aplicaciones libres o comparativas con programas propietarios.

2.7 Diversos mitos del *software* libre

Para una mejor comprensión del *software* libre, en este apartado se hará referencia a diversas ideas e interpretaciones que en lo general se han manejado no sólo en el ámbito de la Administración Pública, sino que se presentan sistemáticamente siempre que se habla de *software* libre vs. *software* propietario,

2.7.1 El *software* libre es gratuito.

El hecho de que un *software* o programa sea gratuito no significa que sea libre. El Internet Explorer de Microsoft es un programa gratuito, pero no es libre, ya que no da a sus usuarios la posibilidad de estudiarlo ni modificarlo y menos de tener acceso al código fuente, ni de hacer públicas las mejoras que realice con el código fuente correspondiente de tal forma que toda la humanidad se beneficie de ello. Así el Internet Explorer es un *software* o programa propietario gratuito.

2.7.2 *Software* libre, calidad limitada

Bajo la premisa de que la gran mayoría de proyectos de *software* libre se hacen en las comunidades dedicadas a éste, y se tiende a compararlos con proyectos parecidos desarrollados por empresas que destinan grandes recursos de ingeniería y desarrollo que normalmente acabará pagando el usuario. Cada proyecto de *software* libre, igualmente que cada proyecto de *software* propietario, tiene que valorarse en forma independiente, en el entendido que lo importante es la calidad del *software*.

En cualquier caso, el *software* libre no es algo monolítico, actualmente proyectos como Mozilla⁶⁷, el OpenOffice⁶⁸, el Apache y otros están produciendo

⁶³ Estándares abiertos que pueden ser implementados por cualquiera, sin regalías u otra restricción, son algunas veces referidos como Formato abierto.

⁶⁴ Servidor HTTP de código abierto para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etc.), *Windows*. Versión evolucionada del *software* de navegación en Internet NCSA Mosaic.

⁶⁵ Disponible en <http://news.netcraft.com/>

⁶⁶ Disponible en *Software Libre_ Fuente Abierta*. <http://solfa.us.es/enlaces/comparativa/>

⁶⁷ *Suite* para Internet que incorpora navegador, gestor de correo electrónico, edición de páginas HTML y cliente de *chat* (IRC), crear páginas Web propias. Dispone de programas separados si no se quiere toda su funcionalidad como Firefox (navegador) y Thunderbird (correo).

⁶⁸ Suite ofimática (informática y comunicaciones) engloba los tratamientos de textos y gráficos, la gestión documental, la agenda, la planificación de tiempo y actividades, la mensajería electrónica,

software técnicamente de igual o mejor calidad que los productos equivalentes en el mundo del *software* propietario.

2.7.3 El *software* libre no tiene soporte

Esto es falso seguramente derivado de las implicaciones que tiene el cambio cultural que impone dicho *software*. Bajo el esquema de *software* propietario normalmente es la empresa que comercializa el producto el único que puede dar soporte, y esta situación, que se puede calificar como monopolio del soporte, genera toda una serie de importantes perjuicios para el cliente.

Con el *software* libre esta situación cambia radicalmente ya que existe una comunidad en la mayor parte de los países en los que se ha desarrollado, que proporcionan gratuita o a bajo costo un soporte que mejora ampliamente en calidad a muchos soportes técnicos de muchas empresas por los que se pagan cantidades significativas de dinero.

Por otra parte, el *software* libre ha propiciado el desarrollo de nuevas (y no tan nuevas) empresas dedicadas a dar soporte en este entorno con una diferencia significativa; el cliente no está atado a ninguna empresa proveedora de servicios, por lo que puede acceder a un mercado más competitivo y por lo tanto más ventajoso para él. Empresas como IBM, Sun, Compaq, Dell, Redhat, Suse, Mandrake, entre otras, ofrecen apoyo y servicios profesionales de sistemas basados en *software* libre a empresas del sector público y privado.

En el caso de México la Fundación de Software Libre A. C. proporciona este servicio, entre otras comunidades o colaboradores de dicha Fundación que se encuentran localizados en el interior de la República Mexicana.

2.7.4 El *software* libre sólo está disponible para GNU/Linux

GNU/Linux es uno de los pilares del movimiento del *software* libre ya que es un sistema operativo absolutamente libre; sin embargo, también es cierto que hay más programas libres, como el OpenOffice, el Mozilla, el Abiword⁶⁹, el GIMP⁷⁰, por mencionar algunos que se encuentran disponibles para multitud de sistemas, incluyendo Windows y en algunos casos el Macintosh.

El concepto libre no está ligado a ningún sistema de hecho, también se aplica para documentación y todo tipo de creaciones artísticas.

que incluye procesador de textos (Writer), hoja de cálculo (Calc) y editor de presentaciones (Impress), entre otras utilidades menores.

⁶⁹ Es un procesador de textos con un aspecto parecido al de Microsoft Word, pero mucho más ligero. Ofrece un sinnúmero de funciones para procesamiento de textos; incluye un corrector ortográfico en español, castellano, inglés y francés.

⁷⁰ Este programa puede utilizarse como simple programa de dibujo, como programa de retoque fotográfico profesional, como sistema de procesamiento masivo en línea, como diseñador de imágenes de producción, como convertidor de formatos gráficos.

2.7.5 Software Libre sólo para expertos

Conforme ha evolucionado el *software* libre esta idea ha perdido vigencia, dado que en su origen efectivamente comenzó siendo un *software* hecho por programadores para programadores, y a pesar de que hoy en día se puede seguir encontrando este tipo de mentalidad, la situación ha cambiado radicalmente.

La aparición de nuevos entornos gráficos como KDE⁷¹ o Gnome⁷² permiten que la utilización del *software* libre esté al alcance de amplios sectores de la sociedad. Sin entrar en la siempre polémica cuestión de si es más o menos difícil de utilizar que otras alternativas propietarias, se puede admitir que, por ejemplo, utilizar Linux con un escritorio KDE no entraña un nivel de complejidad inabordable por un usuario. La gran cantidad de esfuerzos que esta materia ha concentrado en los últimos años (fundamental para consolidar el *software* libre en el mundo del escritorio) y el intenso trabajo que se está realizando incita a pensar que este proceso de simplificación del uso del *software* libre siga avanzando muy notablemente en un futuro.

2.7.6 El software libre es más caro

En algunos escenarios esta aseveración puede tener una cierta base: puede haber entornos complejos en los cuales se haya operado durante largo tiempo utilizando *software* propietario, cambiar a *software* libre puede suponer unos costos por concepto de migración, formación y asesoramiento superiores a los producidos por el pago de una serie de licencias. Sin embargo, esta situación dista de ser de carácter general, ya que existe un argumento de peso en su contra: el costo de licencias del *software* libre es cero.

Aunado al costo de licencias, el *software* libre tiene otra serie de ventajas que puede repercutir directamente en los costos de su adopción, como es una gran cantidad de documentación de calidad disponible gratuitamente o una comunidad que proporciona desinteresadamente un soporte técnico muy efectivo.

2.7.7 El software libre es vulnerable a los riesgos de seguridad

La idea de que una mayor información supone una menor seguridad está bastante extendida, especialmente en ciertos entornos corporativos. El hecho de que el código fuente esté disponible públicamente genera ciertas suspicacias en el sentido de que eso puede facilitar el descubrimiento de agujeros de seguridad que comprometan al sistema. Es la visión que se ha venido a llamar seguridad por oscuridad (*security by obscurity*). Basar íntegramente la seguridad de un sistema en un secreto es una aproximación débil y es una barrera para que el sistema evolucione corrigiendo los inevitables errores.

⁷¹ KDE (*K Desktop Environment*) es un entorno de escritorio gráfico e infraestructura de desarrollo para sistemas *Unix*, en particular, *Linux*.

⁷² GNOME o Gnome es un entorno de escritorio para sistemas operativos de tipo *Unix* bajo tecnología *X Window*, se encuentra disponible actualmente en más de 35 idiomas. Forma parte oficial del proyecto GNU.

Por el contrario, no disponer del código fuente, deja al usuario completamente indefenso ante el creador del *software*. Esta cuestión resulta crucial para sistemas críticos para la seguridad nacional, como son los equipos dedicados a Defensa. Paradigmático en este ámbito son las fundadas especulaciones sobre la existencia de una puerta trasera en *Windows* que permitiría a la NSA (*National Security Agency*) acceso a los equipos basados en dicho sistema operativo (NSAKEY). Esta polémica parcialmente obligó a Microsoft a mostrar parte del código a Gobiernos dentro del programa de código compartido.

2.7.8 El fin del *software* libre es combatir al monopolio de Microsoft

Desde algunos sectores defensores del *software* libre se mantiene una actitud de profunda hostilidad hacia Microsoft. Sin entrar en polémicas sobre esta materia, ni en las prácticas de esta empresa, lo que sí se puede convenir es la existencia de una idea extendida por la cual el *software* libre es una herramienta para combatir a Microsoft, careciendo de una empresa o entidad por sí misma.

Se sitúa al *software* libre (y en especial a Linux) como la contrapunta que debe contrarrestar el poder de Microsoft, cuando el concepto de *software* libre apareció previamente a que Microsoft ejerciera esa posición de fuerza en la industria del *software*.

Al respecto, el *software* libre tiene una suficiente fortaleza teórica como para subsistir por sí mismo basándose en el principio que la creó, la libertad.

A manera de recapitulación, se puede afirmar, que en estos dos primeros capítulos se ha pretendido que el lector conozca acerca de los antecedentes que desde el punto de vista filosófico dan sustento al principio ético de libertad que caracteriza al *software* libre en la esfera de las TIC's; así como, una breve semblanza de su historia y evolución, con el propósito de clarificar conceptualmente el significado ético y técnico del *software* libre, siendo referentes necesarios para profundizar sobre la toma de decisiones, en relación a ésta innovadora alternativa tecnológica, y tener una postura reflexiva y crítica al analizar en el siguiente capítulo algunos casos relevantes de varios países de América Latina y del Mundo que han migrado su Administración Pública a *software* libre.

Capítulo III

Algunos casos relevantes de Latinoamérica y el Mundo.

3.1 Uso del *software* libre en la Administración Pública de Venezuela

Uno de los casos más relevante de América Latina a considerar en el estudio de la factibilidad y viabilidad de la implementación del *software* libre en la Administración Pública es el Plan de Migración a *software* libre elaborado con el consenso de los órganos y entidades de la Administración Pública Nacional, a través del Comité Tecnológico, activado por la oficina de Tecnologías de Información del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la República Bolivariana de Venezuela, mismo que fue aprobado por el Presidente de la República, Hugo Chávez Frías, el 13 de julio de 2005, mediante el Decreto 3,390⁷³, el cual dispone que la Administración Pública Nacional emplee prioritariamente *software* libre desarrollado con estándares abiertos en sus sistemas, proyectos y servicios informáticos.

Este plan incluye veintiséis lineamientos generales, donde se comparten responsabilidades en la operatividad del Decreto 3.390 entre los órganos y entes de la Administración Pública Nacional y el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT). Así mismo contiene cuatro programas tales como Migración y Estándares, Sensibilización en Software Libre para decisores públicos, privados y los ciudadanos, Capacitación y Formación, y Fortalecimiento de la Industria Nacional del Software; y seis proyectos: Certificación de Software Libre para procesos y productos, Investigación y Desarrollo en Software Libre, Promoción del Software Libre para decisores públicos, Difusión de la Filosofía del *Software* Libre en la Sociedad, Educar en Software Libre a la Administración Pública Nacional, y Fortalecimiento de la Industria Nacional del Software, todos a ser ejecutados por el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT).

Al respecto, es trascendental para los fines de esta tesis reflexionar sobre la importancia del Decreto Presidencial No. 3,390 sobre *software* libre y su marco jurídico, partiendo del Artículo 110 de la Constitución Bolivariana de Venezuela⁷⁴ que establece como estrategia nacional relativa al conocimiento su reconocimiento como interés público y su importancia fundamental para el desarrollo económico, social y político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional

⁷³ Decreto No. 3,390. *Publicado en la Gaceta oficial N° 38.095 de fecha 28/ 12/ 2004.

www.gobiernoenlinea.gob.ve/docMgr/sharedfiles/Decreto3390.pdf

⁷⁴ Artículo 110. "El Estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de la información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país, así como para la seguridad nacional. Para el fomento y desarrollo de estas actividades, el Estado destinará recursos suficientes y creará el sistema nacional de ciencia y tecnología de acuerdo con la ley. El sector privado deberá aportar recursos para los mismos. El Estado garantizará el cumplimiento de los principios éticos y legales que deben regir las actividades de investigación científica. Humanista y tecnológica. La ley determinará los modos y medios para dar cumplimiento a esta garantía".

En base a este artículo aparece el Decreto Presidencial N° 3,390. Dicho decreto insta a la Administración Pública venezolana a emplear prioritariamente *software* libre desarrollado con Estándares Abiertos⁷⁵, en sus sistemas, proyectos y servicios informáticos. Estableciendo un plazo de 90 días desde la aprobación del Decreto para que el Ministerio de Ciencia y Tecnología presentara ante la Presidencia de la República, los planes y programas como plataforma para su ejecución progresiva. Cada ministerio, a su vez, a partir de la entrega de los planes, entregaría su respectivo plan de implantación progresiva del *software* libre desarrollado con Estándares Abiertos. Los planes de implantación progresiva del *software* libre desarrollado con Estándares Abiertos de los distintos órganos y entes de la Administración Pública Nacional, deberían ejecutarse en un plazo de dos años, estando actualmente en proceso.

Venezuela, dentro de su estrategia para eliminar las dependencias tecnológicas dio un paso más en su innovación tecnológica: mediante el citado decreto, que obligaba a la Administración Pública a utilizar tecnología libre siempre y cuando no sea en detrimento del servicio a la ciudadanía. En la inteligencia de que se mantendrían productos informáticos propietarios ó privativos, si está justificado que la calidad del servicio al interés público es superior al alternativo en el entorno del *software* libre.

Felipe Pérez Martí, ex ministro de Planificación y Desarrollo, y destacada figura en la defensa y difusión del *software* libre, aclaró que las migraciones se realizarían bajo la filosofía de “*software* libre hasta donde se pueda, *software* propietario sólo cuando sea imprescindible”⁷⁶.

3.2. El caso Argentino.

3.2.1 Antecedentes

En el período 1999-2001 del Presidente Fernando de la Rúa, se visualiza el antecedente del *software* libre en la Argentina y la situación del Estado Nacional en materia de TIC, que permitió identificar las desventajas de utilizar *software* propietario en el ámbito público y la forma en que el *software* libre representó la alternativa para subsanar esos inconvenientes. Así como diversas iniciativas que provenían de distintos ámbitos pero que tenían como fin común promover el uso generalizado de herramientas libres, para desembocar en normativas nacionales, provinciales y municipales relacionadas a *software* en general y a *software* libre en particular, tomándose como una interesante referencia la Ley N° 12.360, aprobada en la Legislatura de la Provincia de Santa Fe, Argentina, el 18 de noviembre de 2004.

⁷⁵ Según el decreto, especificaciones técnicas, publicadas y controladas por alguna organización que se encarga de su desarrollo, las cuales han sido aceptadas por la industria, estando a disposición de cualquier usuario para ser implementadas en un *software* libre u otro, promoviendo la competitividad, interoperatividad o flexibilidad.

⁷⁶ Ríos Rico Rafael. Venezuela, Semilla del Conocimiento Libre. Disponible en <http://laberinto.uma.es/lab16/rafarico.htm>

3.2.1.1 Situación del Estado Nacional de Argentina

Bajo este contexto el Estado Nacional no poseía el grado de control necesario de la información digitalizada que procesaba, ni tenía el control suficiente sobre la legalidad del *software* que usaba, numerosos organismos utilizaban *software* de manera ilegal, sin pagar los correspondientes derechos de uso. Esta situación implicaba que el mismo Estado venía no solo tolerando, sino incitando a la comisión de un ilícito, como era el emplear *software* sin licencia.

Esto originó una profunda reflexión sobre el hecho de que las instituciones del ámbito público, deben poseer una conducta ética irreprochable, que constituya un ejemplo para los ciudadanos. De lo contrario resultaba incongruente exigirle al ciudadano el cumplimiento de la ley, el pago de sus impuestos, mientras el Estado vulneraba la norma legal.

3.2.1.2 Problemas derivados del uso de *software* propietario en Argentina

Cuando el ciudadano brinda información al Estado, lo hace bajo la suposición que será resguardada su privacidad, o sea que:

- los datos se mantendrán adecuadamente custodiados,
- los mismos no podrán ser alterados por ninguna persona,
- sólo podrán ser tratados por los funcionarios competentes y
- que no podrán ser transferidos fuera de la esfera del Estado.

El Estado Nacional debe poseer un completo y estricto control de sus acciones y por lo tanto es absolutamente inaceptable que emplee sistemas de los cuales no conozca hasta sus mínimos detalles.

Los formatos empleados para codificar los datos que se mantienen en soporte digital, representan otro punto de riesgo, ya que evidentemente si el Estado no puede disponer de los parámetros con los cuales han sido desarrollados dichos formatos, queda obligado a depender de una aplicación cerrada para acceder a sus propios datos. Al emplear formatos cerrados, la información volcada por el Estado solo puede ser decodificada correctamente por el diseñador del formato, sea éste una empresa o persona de cualquier origen o dimensión.

Otro asunto de gran importancia es el *software* de seguridad. El mismo es como un seguro de caja fuerte: aunque se sepa como funciona es necesario conocer la clave o la combinación que su dueño fijó para abrirla. La seguridad depende de la protección de esa combinación, no del mecanismo en sí (siempre que el mecanismo sea lo suficientemente bueno). Sin la posibilidad de inspeccionarlo, es imposible saber si el programa cumple meramente con su función, o si además incluye vulnerabilidades intencionales o accidentales que permitan a terceros acceder indebidamente a los datos.

Hay programas libres para usar los mecanismos de seguridad más fuertes conocidos. El hecho de que sean libres les da una garantía de calidad extra, ya que su publicidad permite que cualquiera pueda detectar y reparar fallos o riesgos a la seguridad que contenga.

Uno de los ejemplos más puntuales de la dependencia tecnológica es observable en la misma legislación argentina. Teniendo como antecedente que la Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP) exigiese a los contribuyentes la presentación de diversas declaraciones en formato digital. La idea, por cierto, es razonable, pero la manera en que la AFIP la implementó es tal que exige que la presentación sea exclusivamente a través de la ejecución de programas específicos provistos por esa organización. Estos programas, es cierto, son gratuitos, pero entre sus requerimientos de ejecución se incluyen, como sistemas operativos, exclusivamente "Windows 95, 98 o Superior". Es decir que el Estado está exigiendo a los ciudadanos que compren un determinado producto de un determinado proveedor con el fin de poder cumplir sus obligaciones impositivas.

3.2.2 Marco Legal Argentino

Ha pasado tiempo desde que se comenzó a hablar de la necesidad de utilizar *software* libre en la Administración Pública. Obviamente Argentina no es el único país donde se está impulsando el uso de herramientas de *software* libre para los sistemas de Gobierno. Hay varios casos de proyectos en Europa (Francia, España, Italia) y también en América (México y Brasil).

En Argentina, el día 10 de septiembre de 2000 se presentó un Proyecto de Ley sobre *software* libre en la Cámara de Diputados Nacional. La iniciativa correspondió al Diputado Nacional e Ingeniero Marcelo Dragan⁷⁷.

Este proyecto de ley recibió una difusión aceptable y mucha gente se mostró a su favor. Dragan se encargó de presentarse en distintos congresos y reuniones del mundo informático para lograr adhesiones a su iniciativa. Por ejemplo, dicha iniciativa fue sometida para su discusión ante los participantes del Congreso Argentino de Ciencias de la Informática y Computación que se desarrolló en Ushuaia en el año 2000. El texto inicial causó sorpresa y recibió una fuerte adhesión de parte de prestigiosos educadores de universidades públicas y privadas.

También hubo una presentación en COMDEX Argentina 2001⁷⁸, por parte del Diputado Nacional Martín Borrelli⁷⁹. En la misma se debatió sobre las implicaciones del proyecto y ayudó a que mayor cantidad de gente conociera la iniciativa.

El 27 de marzo de 2002, el Proyecto de Dragan (5613-D-00) pasó a archivo y fue presentado uno nuevo en la Cámara de Diputados del Congreso Nacional

⁷⁷ www.aersys.com.ar/infored/pol/ardiputados/dragan/dragan.html

⁷⁸ Congreso de Tecnología Informática del Cono Sur. www.comdex.com.ar

⁷⁹ www.au.org.ar/dirigentes/borrelli.html

(904-D-029). Este se basa en el anterior, e incorpora las mejoras que fue recibiendo durante dos años.

A partir de estos proyectos se han venido aprobando en Argentina diversas leyes relativas al software libre, tales como:

- Ley 25,856⁸⁰
- Ley 25,922⁸¹

Uso de Software Libre en la Administración Pública

- Ley N° 12,360⁸²

3.2.3 Beneficios con el uso de *software* libre en la Administración Pública Argentina

Muchas veces se antepone a todas las ventajas el factor ahorro monetario. Este ahorro puede ser realmente importante, pero puede ser mermado a corto plazo por los costos de realizar la transición de los sistemas. Existen otras ventajas que son inmediatas y más importantes, al punto de ser cruciales para la adopción de estas políticas por la Administración Pública:

Mediante el uso de *software* libre, la Administración Pública deja de tener sus sistemas controlados por una entidad externa (con frecuencia empresas extranjeras). De esta forma rompe la dependencia tecnológica que lo tiene actualmente atado y obtiene las libertades que el software libre otorga.

El control de la información se desprende directamente de las libertades que brinda el *software* libre. Al tener la libertad de inspeccionar el mecanismo de funcionamiento del *software* y la manera en que almacena los datos, sumado a la posibilidad de modificar (o contratar a alguien que modifique) estos aspectos, queda en manos de la Administración Pública la llave de acceso a la información y no en manos de terceros ajenos.

La seguridad es uno de los puntos claves para la Administración Pública. Mucha información que ésta maneja puede ser peligrosa en manos incorrectas. Es por esto que resulta crítico que la Administración Pública pueda fiscalizar que su *software* no tenga puertas de entradas traseras (*backdoors*), voluntarias o

⁸⁰ Ley de Promoción de la Industria del *Software* (promulgada en enero 6, 2004). Establece que la actividad de producción de *software* debe considerarse como una actividad productiva de transformación asimilable a una actividad industrial, a los efectos de la percepción de beneficios impositivos, crediticios y de cualquier otro tipo. Fuente: [Infoleg](#)

⁸¹ Ley de Promoción de la Industria del *Software* (promulgada parcialmente septiembre 7, 2004). Definición, ámbito de aplicación y alcances. Tratamiento fiscal para el sector. Importaciones. Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del *Software* (FONSOFT). Infracciones y sanciones. Disposiciones generales. Fuente: [Infoleg](#)

⁸² Ley sobre el uso del *software* libre en la Administración Pública. Aprobada en la Legislatura de la Provincia de Santa Fe, Argentina, el 18 de noviembre de 2004.
<http://www.fsfla.org/>

accidentales, y que pueda cerrarlas en caso de encontrarlas; tal inspección solo es posible con el *software* libre.

Debe tenerse en cuenta que una política de este tipo no discrimina en contra de productos o proveedores específicos, sino contra ciertas prácticas nocivas que involucran el control de la información del usuario por parte del proveedor. Es fundamental que la Administración Pública no quede sujeta a estas condiciones.

Otro punto a favor es que la industria local se verá ampliamente beneficiada, dado que las licencias libres le otorgan al Gobierno el derecho a contratar profesionales locales para modificar y adaptar sus sistemas. De esta forma, se fomenta la industria tecnológica local, la economía y el empleo.

Los costos relacionados con el *software* propietario son, en gran medida, por licencias de uso por cada terminal, más la necesidad de actualizar el *hardware* dados los requerimientos de procesamiento más potente en cada nueva versión de las aplicaciones. A su vez, en muchos casos la actualización de los programas es forzada, ya que no se mantiene una compatibilidad con versiones anteriores con lo que el *software* se transforma en obsoleto.

Según diagnóstico técnico-funcional de la Administración Pública Argentina, aproximadamente el 70% del empleo que se le da a una computadora en la esfera estatal demanda los denominados programas de escritorio, de los cuales en la mayor parte de los casos se utiliza exclusivamente el procesador de textos. Este porcentaje alcanza casi al 90% en la esfera del Poder Judicial, es decir que una parte sustancial puede ser reemplazada en forma casi masiva e inmediata, pero en esta fase parte del ahorro debería invertirse en la administración del cambio y la capacitación, entre otros.

3.2.4 Riesgos y/o desventajas del uso de software libre en la Administración Pública de Argentina

A continuación se plantearán diversas consideraciones con el propósito de aclarar algunos aspectos que podrían considerarse como riesgos o desventajas por el uso del *software* libre en la Administración Pública de Argentina:

Es probable que al implementar estas políticas se reduzcan los beneficios de los vendedores de *software* propietario o cerrado. Es de esperar que éstos ejerzan toda la presión a su disposición para evitar que se tomen medidas que involucren migración a *software* libre. Frente a ese peligro, hay que considerar que está en juego el control de la información por parte de la Administración Pública y las libertades individuales de los ciudadanos. Eso es lo que motiva las restricciones de esta política, que tienen como fin establecer cualidades mínimas para garantizar los derechos de los ciudadanos, la calidad del *software* y la seguridad de la información. Toda empresa que acepte proveer sus productos sin comprometer estos derechos no tendrá problema alguno al hacerlo.

El riesgo de afectar la industria del *software* es relativo, porque la implementación del *software* libre no se haría a través de prohibir la industria del *software*, sino fijando como condición necesaria para uso de *software* en la Administración Pública la característica de "libre" (De la misma manera en que suelen establecerse condiciones necesarias razonables a cumplir en cualquier licitación o contratación que hace la Administración Pública). De hecho, si por "industria de *software*" consideramos a la industria local, ésta será ampliamente beneficiada, ya que las licencias libres le otorgan al gobierno el derecho a contratar profesionales locales para modificar y adaptar sus sistemas (incluso aquéllos no desarrollados localmente), y de esta forma fomentar la industria tecnológica local, la economía y el empleo. Estos beneficios que distinguen al *software* libre del propietario, provienen de la posibilidad de inspección y modificación libres a cualquier individuo, en vez de estar restringidos al proveedor, que puede usar esa restricción para monopolizar el soporte técnico.

Ante la disyuntiva de permitir que se seleccione el mejor *software*, sea libre o propietario, a la Administración Pública le conviene elegir la solución más apta para sus necesidades. La clave del problema está en el significado de "más apta". La solución más apta no es necesariamente la solución más usada en el mercado; muchas veces la solución más exitosa lo es solamente por que la empresa que la promovió tuvo una mejor campaña publicitaria, porque atrapó al mercado en un monopolio, porque hizo una buena transacción comercial, etc. Tampoco es necesariamente más apta la que tiene toda la funcionalidad necesaria; el Estado necesita más que eso: necesita ser independiente tecnológicamente, poder tener control sobre su propia información y poder proteger la seguridad de sus datos. Esas son algunas de las aptitudes que sólo el *software* libre puede otorgar, aptitudes que la Administración Pública no puede omitir (sí puede dejar de lado, en cambio, funcionalidad no crítica). Por ello, la solución más apta, sea cual fuere, será un programa libre; los programas no libres tienen características que los hacen completamente inutilizables para un Estado, por someterlo a riesgos importantísimos, aún cuando la solución libre que se otorga, sea ligeramente menos funcional (mientras no se trate de funcionalidad crítica), o más costosa.

Respecto al asunto toral que para toda Administración Pública representa el hablar de los costos que implicaría la eventual migración a *software* libre, se puede afirmar que esto depende fundamentalmente del correcto análisis de aspectos, tales como: los costos en relevamientos, toma de decisiones para implementar los nuevos sistemas, mano de obra para implementar el cambio, conversión de datos, reentrenamiento del personal, y eventualmente gastos en licencias y/o desarrollo (no todo el *software* libre es gratis) y tiempo. Todos estos son costos fijos, que se pagan una vez. El *software* propietario en funcionamiento ahora, también tuvo sus costos fijos que fueron pagados y no pueden ser recuperados.

Pero además de éstos, hay otros costos involucrados en el *software* propietario: actualizaciones permanentes (a veces acentuadas por un efecto de monopolio auto sostenido), pérdida de interoperabilidad, mantenimiento (con un

contratista con el monopolio sobre el mantenimiento, y capaz de cobrar lo que quiera) y por sobre todo, el alto precio que tiene para la Administración Pública la pérdida de las libertades que le garantizan el control de su propia información. Estos costos son permanentes y crecientes a lo largo del tiempo (incluso si sólo se consideran los monetarios), y tarde o temprano, superarán a los costos fijos de realizar una migración. Por lo tanto, dado que la migración, a la larga, beneficia económicamente conviene llevarla a cabo a la brevedad posible y no esperar que los costos se incrementen hasta volverse incontrolables

Cabe la reflexión que es un costo a corto plazo, pero un ahorro enorme a largo plazo, como primer beneficio, sin menoscabo de los demás beneficios antes mencionado y que son propios de la esencia operativa del *software* libre.

Aparentemente es suficiente con tener la información en formatos públicos a los que se puede acceder libremente a los datos que se intercambian con el Gobierno (formularios, informes, boletines oficiales). El uso de formatos abiertos corresponde al principio que dicta que la Administración Pública debe hacer precisamente pública su información para garantizar la transparencia. Los formatos abiertos nos ayudarían en ese sentido, pero aún queda pendiente el problema de control de la información, la seguridad nacional, y la independencia tecnológica, virtudes que se ponen en riesgo al usar *software* propietario, aún si éste opera sobre formatos abiertos de datos.

En cuanto al soporte técnico y mantenimiento del *software* libre en el Gobierno existen varias posibilidades; sin embargo, la más práctica y económica puede ser la de utilizar a los mismo técnicos de la Administración Pública, una vez capacitados y/o actualizados, podría n seguir cumpliendo con sus actividades. Por otra parte, el *software* libre tiene también soporte empresarial, al igual que el propietario. Algunas empresas como IBM dan soporte a *software* libre y propietario, otras como Red Hat, dan soporte a *software* libre solamente, y otras como FreeDevolpers desarrollan *software* libre a pedido.

La diferencia con el *software* propietario es que ahora se podría elegir libremente a quien contratar para soporte, en función de cuan capacitado esté, y cuánto quiera cobrar. De esta forma se impide la extorsión que puede realizar la empresa dueña de un *software* propietario, aprovechando su exclusividad sobre el soporte y mantenimiento de sus productos, que le otorga un monopolio.

Entre las opciones para elegir, en el caso del *software* libre, se incluirían también como posibilidades a los técnicos y empresas locales, de esta forma fomentando el desarrollo y la economía local. Otro medio disponible son los acuerdos con las universidades, que son fuente de personal capacitado y que mediante acuerdos pueden colaborar para ofrecer soluciones y desarrollo de sistemas.

Otro riesgo o desventaja para la Administración Pública que podría incidir en el costo de migración, es la enorme cantidad de código desarrollado “en casa”.

Cabe señalar que mucho código (sobre todo administrativo) está desarrollado internamente, y los problemas de reemplazarlo son complicados, ya que no tienen reemplazo libre por ser algo muy específico, y son muy costosos para re-desarrollar. Pero dado que el código desarrollado internamente es propiedad del Estado, este puede tramitar su relicenciamiento para declararlo *software* libre. De esta forma, todo este código se transformaría a programas libres sin esfuerzo técnico, sin necesidad de actualizar sistemas, ni volver a capacitar al personal.

Respecto al riesgo de seguridad del *software* libre por la facilidad de acceso a su código fuente, se puede afirmar que el hecho de que sean libres les da una garantía de calidad, ya que su publicidad permite que cualquiera pueda detectar y reparar los fallos y riesgos a la seguridad que contenga. Cuando se oculta el funcionamiento, sólo aquéllos que tienen intenciones de vulnerar esta seguridad se toman el trabajo de desarmarlo y ver cómo funciona, aumentando el riesgo.

Resumiendo se puede decir que es posible tener programas libres de máxima seguridad, y es más fácil controlar que funcionen correctamente y auditarlos.

Forzar una política de uso de *software* libre no es equivalente a forzar el uso de un producto, marca o empresa determinada ya que para que un programa sea libre basta con que se otorguen las facultades apropiadas al usuario, condición que cualquier empresa nacional o extranjera puede cumplir. Además no hay imposición sobre la libertad de decisión de los ciudadanos, ya que una política de uso exclusivo de *software* libre es una decisión del Estado y para el Estado, es decir, relativa a la Administración de sus sistemas internos. Es lo que le corresponde a una Administración Pública: organizarse internamente de la mejor forma posible para salvaguardar los intereses y derechos de los ciudadanos y proteger su propia seguridad.

La aplicación de esta política debe ser total y extenderse a todos los sistemas, nuevos y viejos; ya que los sistemas anteriores seguirían siendo perjudiciales en las formas mencionadas anteriormente, es decir, poniendo en riesgo la Seguridad Nacional, generando dependencia tecnológica, e impidiéndole al Estado ejercer control sobre su propia información.

La aseveración de que el *software* libre es perjudicial para sus autores, al quitarles el incentivo a seguir desarrollando, merece *a priori* aclarar que el *software* difiere de otras creaciones intelectuales (tales como los libros o las obras de arte) en varios aspectos; en realidad el *software* es más parecido al conocimiento científico, y el desarrollo de *software* a la investigación. En el mundo científico, las libertades de uso de conocimiento previo, y la libre circulación del conocimiento, son valores importantes, apreciados, y que originan el progreso.

Cuando Sir Isaac Newton⁸³ dijo "Si he visto más lejos, es porque me he subido sobre los hombros de gigantes", estaba valorando estas libertades, otorgadas por los "gigantes", que le permitieron llevar a cabo su desarrollo.

De la misma forma, en el mundo del *software* libre, está disponible el trabajo de "gigantes", como un capital inicial sobre el cual desarrollar y realizar verdadera innovación, en vez de reinventar la rueda una y otra vez. Al igual que los científicos, los desarrolladores de *software* libre tienen como uno de sus incentivos el prestigio de la creación intelectual, que se logra mediante la publicación del trabajo. De ahí que la libertad de inspección y uso provee un marco para promover el desarrollo y la innovación del *software*, y la libertad de distribución promueve un incentivo.

Además del incentivo personal, existe un incentivo económico, toda vez el *software* como herramienta, requiere mantenimiento (despliegue, adaptación, modificaciones durante su uso, reparaciones de errores). Para realizar adecuadamente ese mantenimiento es necesario saber la forma en la cual opera el *software*, como se puede recordar, cuando el *software* es propietario, ese conocimiento es exclusivo del autor o empresa productora de éste en consecuencia el monopolio se extiende sobre estos servicios asociados. De esta forma, las libertades en el *software* crean un incentivo de valor directo económico y puesto de trabajo que además pueden transferirse a la industria local si el *software* fue desarrollado en el extranjero. La libertad de distribución no actúa en perjuicio de este incentivo económico, ya que el *software* se desarrolla como un objeto abstracto con un alto valor intelectual, y la realización de copias tiene un costo casi nulo que no es lo que se paga al contratar el desarrollo de *software*.

3.3 El *software* libre en la Administración Pública de Perú

3.3.1 Antecedentes

El Perú es uno de los países de América Latina que ha considerado como Política de Estado utilizar y adoptar el *software* libre como alternativa viable para la Administración Pública y sobre todo en materia de Educación, -Sin dejar de acotar que los mejores ejemplos de adopción y políticas claras son las de Brasil y Venezuela-, conciente de implementar el *software* libre en todas las instancias de la Administración Pública, además reciben un gran respaldo de las comunidades de *software* libre como es el caso de Brasil.

Estas políticas públicas han contribuido al logro de resultados e impacto económico, social, cultural y sobre todo tecnológico a los países que lo adoptan, además las ventajas y beneficios del *software* libre que se han venido

⁸³Sir Isaac Newton, (25 de diciembre, 1642 – 31 de marzo, 1727) fue un científico, físico, filósofo, alquimista y matemático inglés, autor de los *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, más conocidos como los *Principia*, donde describió la ley de gravitación universal y estableció las bases de la Mecánica Clásica mediante las leyes que llevan su nombre. Entre sus otros descubrimientos científicos destacan los trabajos sobre la naturaleza de la luz y la óptica (que se presentan principalmente en el *Opticks*) y el desarrollo del cálculo matemático.

mencionando a través de los capítulos que anteceden en la Administración Pública (argumento macroeconómico, seguridad, autonomía tecnológica, independencia de proveedores y argumento democrático), infiriéndose que eso se logra con políticas de tecnologías de información abiertas y libres al servicio del País.

No obstante las importantes iniciativas que han tenido los peruanos, estas no habían sido concretadas por los políticos que han gobernado el Perú por lo que los gobernantes actuales asumieron el rol responsable de incluir estas políticas de Estado a través de sus ministerios y el Sistema de Ciencia y Tecnología del Perú.

Respecto a la educación peruana, se puede decir, como otras en América Latina, están en crisis, por la falta de una efectiva reforma educativa innovadora en todos los niveles de la educación; siendo el problema total la educación básica, donde hace falta políticas de alfabetización informática, ya que se observa que esa educación está iconizada y la orientación de la enseñanza informática en muchos casos es ilegal, por que utilizan *software* sin licencia en los escuelas y colegios públicos y privados, pero gran parte de esta responsabilidad esta compartida entre el Gobierno, el Ministerio de Educación y las universidades del Sistema Educativo Peruano.

Bajo este contexto los peruanos exigieron a sus políticos que además de promulgar leyes, asumieran su papel promotor por parte del Estado peruano para impulsar, promover, liderar, usar y desarrollar *software* libre en Perú.

3.3.2 Marco legislativo peruano

Este proceso implicó diversos proyectos de ley sobre el uso de *software* libre en la Administración Pública del Gobierno peruano y que son importantes referentes para la consecución de la ley respectiva.

En principio existieron dos iniciativas legislativas: La primera del Congresista Edgar Villanueva Nuñez coordinación con miembros de GNU-Perú⁸⁴ y el Grupo de Usuarios de Linux Perú - PLUG⁸⁵. Como el contenido del proyecto es GPL, se nutrió de la proposición de los miembros del GRULIC⁸⁶ en Argentina, sobre todo con Federico Heinz de la Fundación de Vía Libre⁸⁷. La segunda iniciativa por el Congresista Daniel Estrada, que también está basada en GRULIC.

El Congresista Edgar Villanueva Nuñez⁸⁸ conjuntamente con el Congresista Jacques Rodrich Ackerman, presentaron el 08 de abril de 2002, una nueva versión del proyecto inicial, precisando los términos en base a los foros realizados anteriormente:

⁸⁴ Comunidad de *software* libre del Perú. <http://www.gnu.org.pe/>

⁸⁵ El PLUG es el Grupo de Usuarios de Linux en Perú (PLUG por las siglas en Inglés - *Peruvian Linux User Group*). <http://www.linux.org.pe/>

⁸⁶ Grupo de usuarios de *software* libre en Córdoba, Arg. <http://www.grulic.org.ar/>

⁸⁷ <http://www.vialibre.org.ar/>

⁸⁸ <http://www.congreso.gob.pe/congresista/2001/evillanueva.htm>

1. Proyecto de Ley N° 1,609, presentado el 14 de Diciembre del 2001
2. (Primera Modificatoria) Sugerencia al Proyecto de Ley N° 1609 por Federico Heinz de la Fundación para la Difusión del Conocimiento y el Desarrollo Sustentable VIA LIBRE en coordinación con Richard M. Stallman
3. Segunda iniciativa: Proyecto de Ley N° 2,344, presentado el 22 de Marzo del 2002.
4. Propuesta conjunta de Villanueva y Rodrich: Proyecto de Ley N° 2,485, presentado el 08 de Abril del 2002.
5. Proyecto de Ley N° 3,030 presentado el 29 de Mayo del 2002 por el Congresista Luis González Reinos, entre otros.

Finalmente, después de una serie de objeciones en el propio Congreso Peruano, el 22 de septiembre del 2005 dicho Congreso aprobó la Ley 28,612⁸⁹ a favor de *software* libre, Ley de Neutralidad Tecnológica en las Contrataciones de Licencias y Servicios Informáticos.

Esta ley establece una serie de criterios y expone oficialmente el *software* libre como opción prioritaria en la toma de decisiones, además de dar a conocer que el copiar si es legal utilizando *software* libre, determinando las siguientes medidas:

- Para la contratación deberá efectuarse un informe bajo responsabilidad del encargado de sistemas de la institución pública que lo emita, en el cual se expongan los motivos técnicos por el cual se elige una plataforma sobre la otra;

- Para la toma de decisiones debe tomarse en cuenta la política de ahorro del estado peruano;

Estos añadidos otorgan de alguna manera la preferencia al uso de *software* libre sobre el privativo, lo cual ha sido solicitado además por algunos congresistas;

- Dar a conocer a las instituciones del estado la existe y los beneficios del uso del *software* libre;

- Dar prioridad de uso al *software* libre;

- Dar a conocer que copiar es legal (si es *software* libre por supuesto);

- Dar a conocer que existen otras alternativas para trabajar.

⁸⁹ Ley que Norma el Uso, Adquisición y Adecuación del *Software* en la Administración Pública (publicada el 23 de septiembre de 2005). Texto del documento publicado por el Diario El Peruano. Lima, martes 18 de octubre de 2005. <http://www.apesol.org>

3.3.3 Ventajas y desventajas del uso de *software* libre en la Administración Pública peruana.

3.3.3.1 Ventajas

La utilización del *software* libre en la Administración Pública está vinculado a garantías básicas del Estado democrático de derecho y se puede resumir en el libre acceso del ciudadano a la información pública; perennidad de los datos públicos y seguridad del estado y de los ciudadanos.

Así el libre acceso de los ciudadanos a la información pública no depende de un sólo proveedor; mediante el uso de formatos estándar y abiertos queda garantizado este libre acceso, logrando en caso necesario la creación de *software* compatible.

También se garantiza la perennidad de los datos públicos, al no depender del soporte como cliente cautivo de un solo proveedor, ni de las condiciones monopólicas impuesta por éstos. La utilización del *software* libre garantiza la evolución e innovación de los programas gracias a la disponibilidad del código fuente.

El uso de *software* libre garantiza la seguridad nacional, al contar con sistemas desprovistos e elementos que permitan el control a distancia o la transmisión no deseada de información a terceros. Así la libre accesibilidad al código fuente permite su examen por parte del propio Estado, los ciudadanos y un gran número de expertos independientes en el mundo. Esta situación aporta mayor seguridad, pues el conocimiento del código fuente elimina el creciente número de programas con código espía.

De igual forma, el uso de *software* libre en la Administración Pública potencia la seguridad de los ciudadanos, tanto en su condición de titulares legítimos de la información manejada por el Estado, cuanto en su condición de consumidores. En este último caso, permite el surgimiento de una oferta extensa de *software* libre desprovisto de potencial código espía susceptible de poner en riesgo la vida privada y las libertades individuales.

El Estado en aras de mejorar la calidad de la gestión pública en tanto custodio y administrador de información privada, establecerá las condiciones en que los organismos estatales adquirirán *software* en el futuro, es decir de un modo compatible con las garantías constitucionales y principios básicos antes desarrollados.

La Ley 28,612, expresa claramente que para ser aceptable para el Estado un programa o *software* cualquiera, no basta con que el programa sea técnicamente suficiente para llevar a cabo una tarea, sino que además las condiciones de contratación deben satisfacer una serie de requisitos en materia de licencia, sin los cuales el Estado no puede garantizar al ciudadano el

procesamiento adecuado de sus datos, velando por su integridad, confidencialidad y accesibilidad a lo largo del tiempo, aspectos críticos para su desempeño.

El Estado establece condiciones para el empleo del *software* por parte de las instituciones estatales, sin inmiscuirse de modo alguno en las transacciones del sector privado. Constituye un principio jurídicamente reconocido que el Estado no tiene el amplio espectro de libertad contractual del sector privado, pues precisamente está limitado en su accionar por el deber de transparencia de los actos públicos.

Por otra parte se garantiza el principio de igualdad ante la ley, pues ninguna persona natural y jurídica está excluida del derecho de proveer estos bienes, en las condiciones fijadas en la ley y sin más limitaciones que las establecidas en la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado peruano.

3.3.3.2 Desventajas

Entre las principales desventajas que incluso son manejadas en la mayoría de los países con bajo índice de información o en desarrollo se puede mencionar lo siguiente:

Desde el punto de vista social, la migración de *software* propietario a libre puede afectar el trabajo de miles de personas que se dedican al soporte técnico, capacitación y venta de estos productos, debido a que gran parte de su tiempo lo han destinado a prepararse en esa tecnología privativa. Asimismo, no se garantiza una total equidad al momento de las adquisiciones, lo que implica un cambio en la educación y capacitación ampliamente dominada por el *software* propietario.

Desde el punto de vista político, tiene implicaciones como un trato injusto con las empresas establecidas, y en consecuencia desalentar las inversiones por parte de los capitales internacionales. La aplicación de políticas a favor del *software* libre podría interpretarse como medidas populistas e inapropiadas para la Administración Pública Nacional.

Un antecedente relativo al párrafo anterior es la carta que a nivel de respuesta diera el Dr. Edgar D. Villanueva Nuñez, congresista peruano, a las objeciones que índole general manifestó el Sr. Juan Alberto González, Gerente General de Microsoft del Perú, donde se observan argumentos y objetividades que refutan efectivamente las eventuales desventajas que implicaría el Proyecto de Ley N° 1,609, referente a los efectos derivados del uso de *software* libre en la Administración Pública del Perú⁹⁰.

⁹⁰ Respuesta a *Microsoft*. Lima 08 de abril de 2002. Disponible en <http://www.gnu.org.pe/rescon.html>

3.3.4 Beneficios derivados del uso de *software* libre en la Administración Pública peruana.

Adicionalmente a las ventajas señaladas podemos resaltar una serie de beneficios que se obtienen con la aplicación de la Ley 28,612, y por ende, del uso de *software* libre en la Administración Pública peruana:

En primera instancia, están las oportunidades de trabajo para programadores locales. Por ejemplo, del universo de *software* para servidores que se comercializó en los Estados Unidos de América (USA), el 27% correspondió a programas “libres”, proporción verdaderamente significativa para ese enorme y exigente mercado. La cifra es elocuente y constituye una respuesta contundente a quienes creen que el *software* libre implicará una fuerte limitación a la ocupación de los programadores del país. Al contrario, el uso del *software* libre permitirá liberar una gran cantidad de recursos, y un incentivo para potenciar la creatividad humana.

Al emplear el *software* libre los profesionales pueden analizar a fondo los problemas y mejorar los desarrollos en todos los casos que sea necesario, nutriéndose del *software* libre disponible globalmente bajo distintas licencias.

Constituye un campo ideal para aplicar creatividad, aspecto en el que los jóvenes peruanos alcanzarían buenos desempeños.

Por otro lado, mediante el *software* libre se elimina el uso de *software* ilegal que campea en algunas instituciones del Estado. El uso no permitido de *software* dentro del Estado o la mera sospecha de ello constituyen un poderoso incentivo para cualquier funcionario público para modificar esa situación que es atentatoria contra los derechos de propiedad intelectual.

Si bien es correcto decir que no es necesaria la adopción de *software* libre para cumplir con la ley, no cabe duda que su empleo generalizado reducirá drásticamente las situaciones irregulares y obrará como “vector de contagio legal”, tanto dentro del Estado como en el ámbito privado.

3.3.5 Análisis Costo / Beneficio

La aplicación de la Ley 28,612 no genera gasto alguno al erario nacional. Sin embargo, para el cumplimiento de sus fines quedó implícito producir una reasignación del gasto gubernamental cuya incidencia se circunscribe a lo efectivamente gastado por cada organismo gubernamental en los procesos de contrataciones y licitaciones del Gobierno para la adquisición de programas informáticos.

Si bien es cierto, el *software* libre con relación al *software* propietario representa un ahorro sustancial a la economía del Estado, no es el punto principal de apoyo. Como se indicó antes, su ventaja comparativa se “focaliza” en los reaseguros tecnológicos que el programa otorga a la información con la que cuenta el Estado, información que en muchos casos es de carácter reservada.

En este sentido una mejor protección de los derechos ciudadanos constituye un beneficio inconmensurable que debe ser reconocido desde el punto de vista del análisis costo beneficio.

A continuación se resumen los beneficios del uso de *software* libre en la Administración Pública de Perú:

3.3.5.1 Seguridad nacional

El Estado para cumplir sus funciones debe almacenar y procesar información relativa a los ciudadanos. La relación entre el individuo y el Estado depende de la privacidad e integridad de estos datos, que deben ser adecuadamente resguardados contra tres riesgos específicos:

a) Riesgo de filtración, los datos confidenciales deben ser tratados de tal manera que el acceso a ellos sea posible exclusivamente para las personas e Instituciones autorizadas.

b) Riesgo de imposibilidad de acceso, los datos deben ser almacenados de tal forma que el acceso a ellos por parte de las personas e instituciones autorizadas esté garantizado durante toda la vida útil de la información.

c) Riesgo de manipulación, la modificación de los datos debe estar restringida, nuevamente a las personas e instituciones autorizadas

Con el uso de *software* libre estos riesgos se atenúan considerablemente, ya que permite al usuario la inspección completa y exhaustiva del mecanismo mediante el cual procesa los datos. El hecho de que el programa de *software* libre permite la inspección del programa es una excelente medida de seguridad, ya que al estar expuestos los mecanismos, estos están constantemente a la vista de profesionales capacitados, con lo que se vuelve inmensamente más difícil ocultar funciones maliciosas, aun si el usuario final no se toma el trabajo de buscarlas él mismo.

Con el *software* propietario no hay libertad de contratación en lo que se refiere a ampliaciones y correcciones del sistema que utiliza, se produce una dependencia tecnológica en la que el proveedor está en condiciones de dictar unilateralmente términos, plazos y precios.

Con el *software* libre se permite al usuario el control, corrección y modificación del programa para adecuarlo a sus necesidades. Esta libertad no está destinada solamente a los programadores, si bien son éstos los que pueden capitalizarla en primera mano, los usuarios también se benefician enormemente, porque de esta manera pueden contratar a cualquier programador (no necesariamente al autor original) para que corrija errores o añada funcionalidad, incidiendo en una alta disponibilidad del *software*.

3.3.5.2 El desarrollo social

En el caso del *software* propietario el usuario esta habilitado para ejecutar un programa, pero no para inspeccionarlo ni modificarlo, entonces no puede aprender de el, se vuelve dependiente de una tecnología que no sólo no comprende sino que le está expresamente vedada. Los profesionales de su entorno, que podrían ayudarlo a alcanzar sus metas, están igualmente limitados, debido a que el funcionamiento del programa es secreto, y su inspección está prohibida, no es posible arreglarlo. De esa manera los profesionales locales ven sus posibilidades de ofrecer valor agregado cada vez más limitadas, y sus horizontes laborales se estrechan junto con sus oportunidades de aprender más.

Con el *software* libre se neutraliza enormemente estas desventajas del *software* propietario.

3.3.5.3 El costo del *software*

Se reduce considerablemente al ser libre pues no hay necesidad de estar solicitando sistemáticamente las licencias de uso para continuar con la utilización del programa. Esto no sucede con el *software* propietario. Es importante para el usuario poder mantener estos costos bajo control, pues de lo contrario puede llegar a verse impedido de llevar a cabo sus metas, a fuerza de erogaciones no planificadas. Aquí nuevamente está de manifiesto como el *software* libre ayuda a solventar la dependencia tecnológica.

3.3.5.4 Creación de fuentes de trabajo

Con el *software* libre se libera mano de obra existente en el país que estaba enfrascada como consecuencia de la dependencia tecnológica del *software* propietario. Ahora se asignarían recursos de los usuarios (en esta caso las instituciones del Estado) para mantenimiento y soporte informático del *software* libre.

3.3.5.5 Fomento de la creatividad e iniciativa empresarial

El gran costo que supone el cambio de *software* propietario a *software* libre se circunscribe al proceso migratorio. Si bien es cierto que el proceso migratorio involucra costos por transición técnica, toma de decisiones para implementar los nuevos sistemas, mano de obra para implementar el cambio, conversión de datos, reentrenamiento del personal, y eventualmente gastos en licencias y/o desarrollo y tiempo; no es menos cierto que todos estos costos son fijos y se pagan por única vez en cambio, el *software* propietario en funcionamiento ahora, también tiene sus costos fijos que fueron pagados y no pueden ser recuperados. Pero además de estos costos hay otros costos involucrados en el *software* propietario: actualizaciones permanentes (a veces acentuada por un monopolio auto sostenido) y sobre todo el inmenso precio que tiene para el Estado la pérdida de las libertades que le garantizan el control de su propia información. Estos costos son permanentes y crecientes a lo largo del tiempo y tarde o temprano superan a los costos fijos de realizar una migración.

De lo anterior se infiere que son mayores los beneficios a los costos que el proceso de migración supone.

3.4 El *software* libre en la Administración Pública de Brasil

3.4.1 Antecedentes

Al ser considerado Brasil como uno de los casos más representativos en la utilización del *software* libre, a nivel latinoamericano y mundial, resulta indispensable observar sus antecedentes en materia de *software* libre, apoyándose en el importante documento realizado por Marcelo D'Elia Branco para la *Universidad Oberta de Catalunya - UOC*⁹¹, mismo que es posible reproducir y modificar para los fines de la presente tesis, en los términos prescritos por la licencia GNU FDL⁹² respectiva.

Durante los primeros meses de gobierno del Presidente Luiz Inácio Lula da Silva (2003), se introdujeron algunas modificaciones importantes en el programa de gobierno electrónico brasileño, coordinadas por José Dirceu, Ministro Jefe de la Casa Civil. Fueron creadas dos cámaras técnicas: la Cámara Técnica de Implementación de Software Libre y la de Inclusión Digital.

Por otra parte el Instituto de Tecnología de la Información (ITI)⁹³ dependiente de la Casa Civil de la Presidencia de la República quedó encargado de coordinar la migración a *software* libre, demostrando la prioridad de la iniciativa gubernamental en los planes de la Sociedad de la Información, designándose a Sergio Amadeu da Silveira⁹⁴ para presidir el ITI y dirigir la implantación de *software* libre en la Administración Pública brasileña.

Cabe destacar que las principales motivaciones del gobierno brasileño para desarrollar este programa de implantación de *software* libre estaban vinculadas a aspectos macro-económicos, a la garantía de una mayor seguridad de las informaciones del gobierno, a la ampliación de la autonomía y capacidad tecnológica del país, a la mayor independencia de los proveedores y a la defensa de la socialización del conocimiento tecnológico como alternativa para los países en desarrollo.

3.4.1.1 Macroeconomía

Brasil transfería anualmente al extranjero más de 752 millones de euros por concepto de pago de licencias de software en un mercado interno que mueve en

⁹¹ <http://www.uoc.edu/web/esp/#>

⁹² *Software* Libre en la Administración Pública Brasileña.

www.softwarelivre.org/downloads/Software_Libre_castellano_V1_2.pdf

Copyright: Universitat Oberta de Catalunya-UOC. Copyleft publicada con licencia GNU FDL(Free Documentation License) <http://www.gnu.org/licenses/fdl.txt>

⁹³ Disponible en www.iti.br

⁹⁴ Sergio Amadeu sociólogo activista de la comunidad de Software libre, administrador público coordinador del programa de Telecentros de San Pablo. pt.wikipedia.org/wiki/Sérgio_Amadeu - 12k

ese mismo período 2,255 millones de euros. Esto significaba que la tercera parte de lo que manejaba la industria de *software* en Brasil era transferido a las grandes empresas monopolistas de *software*.

En otras palabras, además de significar un aumento del déficit en la balanza internacional de servicios, hacía inviable el desarrollo de empresas de informática en Brasil. Según Sergio Amadeu, “la información, para llegar a la población, a las pequeñas empresas y pequeñas alcaldías, si fuera hecha en plataforma propietaria va a representar un mayor envío de divisas al exterior, y cuanto más se desarrolle más se dará esa fuga de divisas, principalmente usando *software* básico, donde ya existen opciones sólidas, seguras y muy baratas en *software* libre”.

Brasil en esa etapa tenía apenas un 8.6% de la población conectada a Internet y, según fuentes oficiales, más del 53% de estos usuarios utilizaban *software* ilegal sin autorización de los propietarios del *software*, situación que los coloca en calidad de criminales según lo prescrito en las leyes de propiedad intelectual. La simple discriminación de ese estrato de la población brasileña, utilizando *software* propietario, significaría más que duplicar el envío de divisas al exterior. Por consiguiente, si este fenómeno implicaba aumentar el número de licencias, la alternativa de regularización del *software* propietario se mostraba inviable en el plano de la macroeconomía.

3.4.1.2 Seguridad de la información

La seguridad y la privacidad son aspectos vitales a considerar por la Administración Pública, por la responsabilidad que implica al Gobierno de garantizar plenamente la seguridad en los sistemas públicos de información y la privacidad con los datos de los ciudadanos. Para que esta garantía se de, es invariablemente necesario el acceso al código fuente con las ventajas que esta situación permite al poder auditar y/o corregir problemas o fallas sin tener que recurrir al fabricante propietario.

Por definición un *software* propietario no puede ser usado por un gobierno y considerado un *software* seguro, pues el Gobierno no tiene acceso a su código fuente. Es evidente que el modelo de desarrollo del *software* propietario, en materia de seguridad, está muy desgastado. La mayor prueba de ello es que la propia Microsoft, para mantenerse en el mercado, abre parcialmente el código fuente a gobiernos. Sin embargo, estos permanecen siempre cautivos del desarrollador extranjero, como sucede cuando llega una nueva versión y es necesario rastrear el nuevo código. En última instancia, el técnico del gobierno que tenga acceso a ese código queda sometido a normas draconianas de acuerdos o convenios de confidencialidad.

Lo anterior permite inferir que la clave en materia de seguridad lógica es la posibilidad de que el gobierno pueda auditar plenamente sus programas lo que determina una vez más que se debe optar por el *software* libre.

3.4.1.3 Autonomía e independencia tecnológica

El principal capital de la revolución digital y de la sociedad de la información es justamente el conocimiento digital, de lo contrario se estará hablando de “excluidos digitales”. Resulta inconcebible pensar en incluir a Brasil en la Sociedad del Conocimiento, sin que las universidades, empresas, centros de investigación, gobiernos, administraciones públicas, y sociedad tengan conciencia plena de la tecnología que esta siendo diseminada en el país.

Por consiguiente, cualquier *software* de inclusión digital o de inserción en la Sociedad de la Información sólo será consistente si se realiza con *software* libre, de lo contrario los programas de inclusión digital realizados con *software* propietario, se convierten en programas de “exclusión” al conocimiento digital.

Para el Gobierno brasileño esto significaba la razón prioritaria; según la perspectiva de Sergio Amadeu. “el motivo más importante es la autonomía tecnológica, en virtud de cuanto más se usa el *software* libre, más puede convertirse el usuario en desarrollador”. Esta es la oportunidad que da el *software* libre. Así los técnicos de la Administración Pública, de las empresas del sector privado y en general del país, pueden dominar la esencia del *software*, como principal motivo para el uso del *software* libre,

Bajo estas condiciones, Brasil pasará de consumidor cautivo de productos y tecnologías propietarias a ser sujeto activo en la Sociedad de la Información.

3.4.1.4 Independencia de proveedores

En antecedentes de que la Administración Pública, por la lógica del derecho público, debe comprar o adquirir con la máxima transparencia, y hacerlo público a través de licitación, tiene el derecho a conocer lo que está comprando.

Las plataformas propietarias originan una dependencia tecnológica que inhibe la competencia, imposibilitan el conocimiento sobre el contenido del producto adquirido y crean una reserva de mercado para la empresa que le vendió al Gobierno, lo que va en contra de los principios públicos de la Administración.

Según Sergio Amadeu, “el *software* libre ofrece mayor independencia con relación al distribuidor de soluciones. El Gobierno cuando adquiere una solución en *software* libre, tiene acceso al código fuente y a las cuatro libertades básicas de éste, de tal manera que no queda cautivo del que lo desarrolló y así la interoperabilidad queda garantizada en el futuro al poseer el código fuente”.

3.4.1.5 Socialización del conocimiento

Para que los países menos desarrollados, o en proceso, tengan posibilidad de superar una etapa histórica de dependencia y subordinación en el escenario mundial, las leyes y los tratados internacionales de patentes actuales, de *copyright*, las marcas protegidas por la ideología de la propiedad intelectual, deben ser modificadas.

Debe recordarse que, históricamente, la protección de la propiedad intelectual se estableció para favorecer la libertad de creación, estimulando a los inventores, y para promover beneficios para la sociedad. Hoy se ha convertido en una reserva de mercado para los países centrales y sus monopolios, lo que se desprende de la afirmación del Presidente de ITI: 'Brasil ha notado que a los pueblos del mundo les interesa la socialización del conocimiento tecnológico. Y esta es una posición clara de la diplomacia brasileña que combina bien con el *software libre*'.

Brasil ha enfrentado varias condiciones similares a la esencia del *software libre*, es decir, el tema de discusión es conocimiento y socialización. Posición que ha sido defendida en el escenario internacional por la diplomacia brasileña y por el Presidente de la República.

3.4.1.6 Plan de Migración y la comunidad *software libre*

Una de las primeras iniciativas adoptadas por el ITI fue la de establecer una relación entre la Administración Pública y la comunidad *software libre*. Dicha iniciativa comenzó a concretarse durante el primer "planteamiento estratégico" de la Cámara Técnica de Implementación de *software libre* en el año 2003, cuando activista de la comunidad *software libre* brasileña fueron invitados a participar junto a técnicos del Gobierno.

Aproximadamente 140 personas participaron en este proceso de planteamiento estratégico que trazó directrices, objetivos y acciones para la implantación de programas libres en la Administración Pública, conformándose el plan estratégico que estableció los pasos iniciales del gobierno para la adopción del *software libre* y su relación con la comunidad, como parte sustantiva del Proyecto Software Libre Brasil⁹⁵.

3.4.1.7 Capacitación de los técnicos en *software libre*

A instancias de la convocatoria hecha por el gobierno a la comunidad *software libre* en abril de 2004, más de 2,000 técnicos recibieron capacitación en *software libre*. Los *hackers*, miembros de la comunidad, fueron los responsables de realizar la formación de los funcionarios públicos, dando cumplimiento al propósito de extender el conocimiento a todos los trabajadores del sector público.

3.4.1.8 Estrategia y Plan de Migración

La estrategia de migración por parte del gobierno brasileño tuvo como objetivo central la "liberación" de las estaciones de trabajo, en lugar de comenzar por los grandes sistemas de información y migración de los grandes bancos de datos que implicarían años para lograr resultados concretos y visibles. El Instituto Nacional de *Informacao* (ITI), optó por la estrategia de migración de los computadores personales de los funcionarios de los Ministerios. La migración de los grandes sistemas exigiría un plan consistente y de largo plazo. Su ejecución

⁹⁵ Disponible en www.softwarelivre.org

tardaría años y no alteraría la lógica de la dependencia tecnológica de las compras gubernamentales. Esto en contrario a la estrategia que normalmente siguen las empresas privadas.

Bajo ésta óptica el Gobierno estableció en primera instancia tres directrices básicas:

1. Liberar todas las estaciones trabajo.
2. Que los nuevos desarrollos de sistemas sean hechos en *software* libre.
3. Migrar en un comienzo que impiden los dos pasos anteriores.

El objetivo es crear un efecto en red que desmitificará algunas falsas ideas sobre el *software* libre, toda vez, que ITI ya tiene todas las estaciones de trabajo operando con *software* libre. Simultáneamente, organismos y empresas públicas están poniendo en práctica sus propias estrategias de migración.

La importancia de esta estratégica decisión del Gobierno brasileño, es el haber colocado este tema de forma práctica y objetiva en la sociedad, contribuyendo a enriquecer la discusión y el entendimiento en torno al *software* libre.

Así mismo, este legado digital coadyuva a escala internacional para la construcción de una nueva Sociedad de la Información y en la defensa del *software* libre en el contexto de las Naciones Unidas, como una opción para los países en desarrollo.

Finalmente, estos testimonios dejan en claro que la marca del gobierno del presidente Lula da Silva en materia de tecnología de la información, es el *software* libre.

3.4.2 Marco legislativo brasileño

El Estado Brasileño do Río Grande do Sul fue uno de los pioneros en legislar la adopción de *software* libre en la Administración Pública brasileña, mediante la Ley No. 11,871 aprobada el 19 de diciembre de 2002. La ley establece que la Administración Pública debe usar preferentemente *software* que sea abierto, libre de restricciones propietarias para su cesión, modificación y distribución.

Sin embargo, para llegar a esta aprobación, dicha ley tuvo que salvar serios obstáculos ya que en sus orígenes fue desafiada en tribunales por supuesta inconstitucionalidad, con el apoyo de *Amici Curiae*⁹⁶, que ha sido históricamente avalado por *software* propietario en Brasil, incluso esta ley fue suspendida en la

⁹⁶ Consisten en presentaciones que puedan realizar terceros ajenos a una disputa judicial –pero con un justificado interés en la resolución final del litigio–, a fin de expresar sus opiniones en torno a la materia, a través de aportes de trascendencia para la sustentación del proceso judicial. www.cels.org.ar/Site_cels/documentos/amicus_instituto_completo.pdf -

corte federal a pesar del Consejo Legal de la Unión que hecho abajo todos los argumentos.

Por su parte la Fundación Software Libre América Latina (FSFLA)⁹⁷ se trato de sumar al caso con un *Amicus Curiae* también, con la ayuda de organizaciones ya establecidas en Brasil, para corregir algunos argumentos mal interpretados sobre lo que significa realmente el *software* libre, para señalar los problemas reales de la ley en relación a la definición de "*software* abierto", y para argumentar que la constitución brasileña realmente reconoce al *software* libre, aunque implícitamente, la preferencia en la Administración Pública que la ley explícitamente concede.

La ley define el "*software* abierto" de acuerdo a las 4 libertades de la definición de *software* libre, excepto por un mínimo pero muy significativo error: dice que ninguna restricción, cualquiera que sea, debe ser impuesta sobre el ejercicio de esas libertades. Esto, desafortunadamente, deja afuera de la preferencia la mayor parte del *software* libre disponible, ya que aún las licencias más liberales imponen alguna restricción como por ejemplo mantener la nota de copyright intacta o usar la misma licencia para la redistribución de obras derivadas. Mientras la gente siga el espíritu de la ley, otorgando la preferencia aún donde la ley no la otorga, esto no debería ser un problema mayor.

Cabe mencionar que incluso hay casos en los que la ley permite el uso de *software* no libre, con justificaciones tales como que existe *software* no libre que tiene ventajas reconocidas sobre programas competidores, que se podría producir un mejor retorno de la inversión para la administración pública, y cuando el uso de un programa libre causa incompatibilidades con otros programas usados por la Administración Pública.

En cuanto a la supuesta inconstitucionalidad de esta ley, los argumentos presentados en el inicio son que el Estado no puede regular las ofertas, ya que este tipo de regulaciones está reservada a la Unión, que la ley falla en respetar el principio de isonomía (igual distribución de derechos y privilegios) entre los licitantes, y que la adopción de *software* libre infringiría los principios de eficiencia y economía, y que una ley de este tipo sólo podría ser propuesta por el Poder Ejecutivo, nunca por el Poder Legislativo.

Aún cuando el Consejo legal de la Unión indicó que todos estos argumentos eran falsos, la Corte Federal, donde se llevaba estos asuntos, otorgó un interdicto primario y la ley quedo suspendida.

Mientras tanto, la Asociación Brasileña de Negocios de *Software* (ABES) y la Asociación de Empresarios de Tecnologías de Información, *Software* e Internet de Brasil (ASSESPRO), organizaciones que están detrás de las principales campañas contra la copia ilegal de *software* ("piratería" de *software*, tal como ellos

⁹⁷ www.fsfla.org

lo indican) en Brasil, que también han estado regularmente contra el *software* libre, firmaron la petición para ser aceptados como *Amicus Curiae* para este caso.

Sus argumentos contra la ley iniciaban con la presentación de lo que ellos denominan, las diferencias fundamentales en la naturaleza de *software* libre y el privativo, comenzando con que el propietario está "hecho para el comercio, tiene fuentes cerradas y está protegido por *copyright*", mientras que el libre tiene "origen académico, fuentes abiertas y permite modificación, reproducción y libre distribución", mezclando dos dimensiones ortogonales: propietario vs. libre y comercial vs. no comercial, y confundiendo las libertades otorgadas por el *software* Libre con la mera disponibilidad del código fuente implicada en el casi sinónimo "*open source software*".

Con lo anterior insistían sobre la falta de garantías en el *software* libre como si las transacciones comerciales vinculadas al *software* libre no impusieran requerimientos legales idénticos a los requeridos por cualquier otra transacción que involucre *software*, y muchas otras falacias contra el *software* libre que seguramente ya se han escuchado antes.

La FSFLA, con el apoyo de otras entidades establecidas en Brasil, trabajo para buscar equilibrio con su propia petición de *Amicus Curiae*. Para tal fin, se escribió un documento de posición de la Fundación de Software Libre (FSF) en el que se argumentó que la Constitución Brasileña ya establece principios que eran más que suficiente para asegurar la preferencia dada al *software* libre por la ley actualmente suspendida, y así, si la ley está en una encrucijada, esto no se debe a los argumentos esgrimidos por sus opositores, sino porque la definición de *software* libre que presenta está errada. Esto no hace que la ley sea inconstitucional, sino que la hace simplemente inoperante, aún cuando en la práctica sirva a sus objetivos siempre que se siga su espíritu.

Los argumentos de los defensores se basaron en las cuatro libertades de la definición de *software* libre:

0. Ejecutar el programa para cualquier propósito,
1. Estudiar el programa y adaptarlo a tus necesidades (para lo que se necesita el código fuente),
2. Redistribuir el programa en la forma en la que lo recibiste (aún cobrando un costo por él),
3. Y modificarlo y redistribuir las modificaciones (lo que requiere también el código fuente).

Y los siguientes principios constitucionales:

- Soberanía: Defender los intereses del país y sus ciudadanos sin ser sumisos a los intereses extranjeros.

- Impersonalidad: No hacer favoritismo de individuos o empresas en condiciones similares.
- Moralidad: no usar la posición pública para lograr ventajas personales.
- Publicidad: La transparencia es lo que permite a la sociedad ejercer el control sobre el gobierno.
- Eficiencia: Hacer el mejor uso posible de los recursos limitados disponibles.
- Economía: Invertir sólo cuando el pago esperado sea razonable.

Así como algunos otros principios económicos mencionados en la Constitución, tales como la libre competencia en el mercado, la defensa del consumidor, la reducción de las inequidades tanto regionales como sociales, la generación de mayor cantidad de empleos y el tratamiento favorable a pequeñas empresas constituidas bajo la Ley brasileña cuya casa central esté en el país.

Es sencillo ver que la libertad de usar programas, especialmente combinada con la libertad de redistribuirlos, contribuye a la economía y la eficiencia, y esto permite una única inversión que beneficia a toda la Administración Pública y además a todos los ciudadanos, y generalmente ahorra el costo de licencias de *software*. Sin la libertad de estudiar y adaptar el programa, la soberanía está en riesgo, ya que no hay forma de verificar exactamente qué es lo que el programa hace, y en consecuencia, se viola el principio de transparencia, ya que se torna imposible compartir con la ciudadanía lo que el programa hace o cómo está manejada o codificada la información.

La libertad de estudiar y adaptar el programa, de redistribuirlo, y de distribuir versiones modificadas, combinadas, también contribuye a la economía y la soberanía, y así, habilita al Gobierno a contratar terceras partes para mantener el programa cuando un proveedor abandonó la tarea o falló en la misión de mantenerlo de forma satisfactoria.

Esto favorece además el principio de impersonalidad, ya que de otro modo, una elección de plataforma de *software* favorecería directamente a su proveedor por todo el tiempo que dure el uso del programa (razón por la cual la moralidad muchas veces se ve tentada en el momento de realizar esas opciones), y el libre mercado se ve amenazado, ya que este tipo de operaciones sólo hace lugar a proveedores de servicios que sólo el proveedor original puede ofrecer.

Estos principios pueden ser usados para promover los negocios locales, que contribuyen al aumento del empleo y reducen las inequidades, ya que el *software* libre dificulta la construcción de monopolios.

Las leyes que cubren las transacciones de *software* dicen que se deben ofrecer garantías a los consumidores, sin embargo, las garantías del *software* propietario generalmente sólo cubren los soportes físicos; Los proveedores de *software* libre, dado que ofrecen servicios relacionados al *software*, deben además ofrecer garantías reales, mejorando la protección a los consumidores.

Ley No. 14,195 aprobada el 12 de noviembre de 2003 – Casa Civil do Governo do Estado do Paraná -, mediante la cual impulsa el uso del *software* libre para la ejecución de programas de computador destinados a la prestación de servicios públicos por medios electrónicos. Publicada en el Diario Oficial N° 6,604 de fecha 12 de noviembre de 2003.

La Ley No. 14,058, instituye una política y un plan estratégico de uso de *software* libre para la Administración Pública Estatal. Publicada el 23 de junio de 2004.

3.4.3 Ventajas y desventajas de la migración de los sistemas informáticos a *software* libre en la Administración Pública de Brasil

3.4.3.1 Ventajas

Costos. Los costos de una solución tecnológica van mucho más allá de *hardware* y *software* base, como por ejemplo: infraestructura de redes, administración, instalación y configuración, actualizaciones, ambiente (energía, aire acondicionado, seguridad física), capacitación, etc. El *software* propietario puede costar cientos o miles de dólares. Linux, uno de los más famosos programas de libre distribución, puede obtenerse, duplicarse e instalarse sin pagar por ningún tipo de licencia. El *software* propietario normalmente cobra por actualizaciones de bajo o medio impacto y exige nuevas licencias para actualizaciones mayores. En el caso del *software* libre ninguna de estas situaciones ocurre, no obstante también existen alternativas para situaciones específicas.

Diversidad de soluciones informáticas. Existe una amplia flexibilidad de combinar *software* según las necesidades específicas, por lo que no existe el peligro o la presión de perder soporte por parte un proveedor. Al estar disponible el código fuente, siempre existen opciones para continuar con el soporte, sea un equipo informático interno, u otro proveedor (en especial en proyectos importantes, como Linux o Apache).

Flexibilidad de las soluciones informáticas. Es frecuente que las grandes organizaciones desarrollen herramientas orientadas a sus necesidades específicas. En el caso de los programas de libre distribución, el usuario final tiene el control, y las actualizaciones en los sistemas, se realizan en los términos del usuario final; además se realizan en función de los plazos y tiempos requeridos por éste. Se calcula que más de un 70% de los servidores Web del mundo están basados en el sistema operativo GNU/Linux y demás *software* de libre distribución.

Al mismo tiempo, empresas multinacionales del ámbito informático, como IBM, Hewlett Packard, Apple y Sun, ofrecen apoyo técnico, financiero y comercial al *software* libre.

Los programas de libre distribución no son gratuitos. Mediante la utilización de *software* libre se elimina el costo de licenciamiento. Sin embargo, existen servicios relacionados que pueden implicar un costo, como por ejemplo: marca de la distribución, facilidad de instalación y configuración, actualizaciones, entre otros. No obstante los programas de libre distribución son mucho menos costosos que la administración de un programa propietario. Además la organización decide la cantidad de recursos que debe destinar.

Superioridad técnica del software libre. Se reconoce sin eufemismos por la comunidad científica e informática que los programas propietarios son inestables (la típica "caída de sistema" es su más grande manifestación), así como inseguros (se requieren resguardos adicionales contra los códigos espías que violan la confidencialidad de los usuarios, sin perjuicio de que los programas propietarios, son además, mucho más susceptibles a ser dañados por virus que los programas de libre distribución). En el mundo del *software* propietario algunos defectos pueden afectar la disponibilidad o eficiencia del servicio. En general se negocian caros contratos para minimizar la posibilidad de que esto ocurra. Sin embargo, siempre se está a merced del proveedor. Si el proveedor no quiere hacer los cambios en el tiempo que es requerido por el cliente no existen muchas opciones.

En el caso de los programas de libre distribución, la comunidad suele ser extremadamente veloz y eficiente resolviendo problemas. Además existe la posibilidad de que un equipo externo resuelva el problema.

3.4.3.2 Desventajas

Destaca indudablemente la falta de una ley que restringiera o prohibiera la compra de *software* propietario o de cualquier *software* que no pusiera a disposición de la Administración Pública el código fuente.

La falta de apoyo de organismos como la Secretaría de Política Informática del Ministerio de Ciencia e Tecnología y el Ministerio de Desarrollo, Industria e Comercio, íntimamente involucradas con la multinacional estadounidense Microsoft.

Las críticas hacía la política gubernamental pro-*Linux* (más teórica que práctica) por parte de la industria informática de Brasil.

La decidida intervención de Microsoft y sus socios locales en contra del *software* libre, ante la posibilidad de perder uno de los mejores mercados de América Latina.

Reducción de 200 a 50 millones de reales (de 95 a 23.7 millones de dólares aproximadamente)⁹⁸ del presupuesto destinado para migrar al *software* libre la Administración Pública brasileña, por parte del Ministerio de Planificación.

Ser Brasil el país líder en la promoción y difusión del *software* libre, y su exposición a un cambio radical en su estrategia de inclusión digital, en el que el sistema operativo Linux tiene un papel fundamental.

3.4.4 Beneficios sociales y comunitarios del *software* libre en la Administración Pública brasileña

El uso del *software* libre abre una interesante opción: toman una solución de uso general y la adaptan de forma de satisfacer las necesidades específicas, permitiendo que esos cambios regresen a la comunidad, quienes les darían soporte en el tiempo. Estos beneficios hacen que tanto la ciudadanía como la comunidad científica e informática discuta a nivel mundial la necesidad de que la Administración Pública, tanto en su funcionamiento interno, como externo, utilice el *software* libre.

Por otra parte, el uso de *software* libre en Brasil enfocado a abatir el analfabetismo digital, sobre todo de su población con bajo poder adquisitivo, en el marco de un programa subsidiado por el gobierno brasileño, que pretendía instalarlo en más de un millón de computadoras para su programa “*PC Conectado*”, provocó la reacción de Microsoft quien se ha percatado de lo que esto significa a nivel mercado en su futuro como empresa monopólica del *software* propietario. Por lo que ofreció al Gobierno brasileño una edición para principiantes de Windows (Starter Edition), incluyendo en su oferta soporte técnico con cobertura nacional, pero no ofrecía garantías de financiamiento, además de que técnicamente este *software* soportaría únicamente el funcionamiento simultáneo de tres programas con un máximo de tres ventanas por programa y no permite la conexión a redes⁹⁹.

Por su parte, un fabricante local dijo que vendería computadoras con Starter Edition a 1.599 reales (625 dólares), 300 reales más que una PC con el sistema de fuente abierta Linux, lo que nuevamente denota el beneficio de usar el *software* libre.

3.5 Algunos casos y vivencias en el Mundo

3.5.1 Alemania. El caso más relevante ha sido el del gobierno de Munich, en Alemania, que aprobó en mayo de 2003 la migración de sus 14,000 computadoras del sistema operativo Windows a SuSELinux, una distribución alemana

⁹⁸ Fuente. FOREX Bank. <http://www.convertworld.com/es/moneda/Brasil.html>

⁹⁹ La Flecha. Diario de Ciencia y Tecnología. Noticia publicada el 14 de abril de 2005. Disponible en www.laflecha.net/canales/softlibre/noticias/200503311/ - 45k

especialmente orientada a KDE¹⁰⁰, con una inversión de alrededor de \$ 30 millones de euros, Teniendo en proceso realizar el cambio de Microsoft Office a la aplicación de OpenOffice. Lo sobresaliente de este caso fue que se cambio los equipos de escritorio para usuarios comunes – y no servidores, qué es algo más común-. Así este país opera actualmente con éxito el Kroupware¹⁰¹.

Por su parte, Microsoft en su intento por contrarrestar el avance del *software* libre, firmó un acuerdo con la Ciudad de Frankfurt, para proporcionarle productos en términos flexibles y a un bajo costo, obteniendo un importante ahorro, pero con las limitaciones características del *software* propietario.

3.5.2 Suiza. Un importante antecedente en Europa lo representa el gobierno de Suiza, que en el año 2004 inicio una estrategia a cuatro años para que sus organizaciones gubernamentales, locales y federales, consideren el uso de aplicaciones de *software* libre. Lo que buscaba el Consejo de TIC de la Confederación Suiza es que el *software* libre y el *software* propietario fuesen evaluados con equidad.

3.5.3 Reino Unido. En octubre de 2003 el gobierno británico —con ayuda de IBM— inició nueve programas piloto de Linux para hacer una estimación de cuánto dinero podían ahorrar las dependencias gubernamentales con el cambio. Las pruebas se implementaron en dependencias de diversos tamaños y tipos, y se estuvieron probando tanto en servidores como en computadoras de escritorio. Sin embargo, quien no participó fue el Condado de *Newham Borough*, en Londres, que en junio del 2004 anunció que abandonaba sus planes de migrar a un ambiente de código abierto. En vez de ello se concentraría en negociar un nuevo acuerdo con Microsoft. El año pasado este condado realizó pruebas sobre Linux, y decidió que una migración tan grande pone en riesgos inaceptables los servicios al ciudadano. Richard Steel, su director de Informática, apuntó que la decisión se basó en que no era el momento adecuado para hacer el cambio, pero no descartó hacerlo en el futuro. Newham tiene 5,000 computadoras que corren alguna versión de *Windows*, por lo que ahora buscará un trato para estandarizar todo a XP.

Un proyecto que sí ha tenido éxito es Accessible and Personalised Local Authority Websites (APLAWS), liderado por el London Borough de Camden, que eligió *Linux* como la plataforma para manejar el contenido, por ser más barata y porque el producto está disponible para todos los niveles de gobierno. APLAWS es un sistema de manejo de contenido de código abierto para ayudar a los gobiernos locales a ofrecer servicios en línea; y desde que se presentó formalmente, se ha descargado más de 500 veces el código fuente por parte de

¹⁰⁰ K Desktop Environment es un entorno de escritorio gráfico e infraestructura de desarrollo para sistemas Unix y, en particular, Linux.

¹⁰¹ Es una herramienta de trabajo en grupo para gestionar los proyectos comunes y la gestión entre el personal de la empresa. Desarrollada para la agencia federal de la seguridad en las TI del gobierno alemán. Funcionalidades: correo electrónico, mensajería, agenda y calendarios comunes, asignación de tareas, etc. El 25 de julio de 2003 se finalizo el desarrollo de Kroupware donde se le cambió el nombre a Kolab. Obtenido de <http://es.wikipedia.org/wiki/Kroupware>

autoridades locales y organizaciones simpatizantes. El proyecto como tal se ha implementado en más de 10 gobiernos locales del Reino Unido.

3.5.4 China, Corea y Japón. En Asia se presentó un singular hecho en septiembre de 2003, cuando los gobiernos de China, Corea y Japón firmaron un acuerdo para desarrollar un sistema operativo basado en *Linux* con el propósito de reducir su dependencia a *Windows*. En este proyecto contribuyeron los sectores privados de los tres países, quedando encargados de desarrollar el sistema. Por otra parte, China, logró un acuerdo con Sun Microsystems para distribuir millones de Java¹⁰² Desktop (una distribución de *Linux* basada en *GNOME*¹⁰³ y especialmente bien integrada con *java*)

3.5.5 Austin - USA. A finales del año 2003, la ciudad de Austin, capital del estado de Texas, puso en marcha un proyecto piloto para probar *Linux* en computadoras de escritorio y servidores, lo mismo que la suite de oficina *OpenOffice* —que se instaló en 30 computadoras que utilizaban *Windows*—. Una de las razones para hacer esto fue que la ciudad preveía un déficit presupuestal, por lo que le urgía reducir sus gastos. El gobierno de la ciudad tenía alrededor de 6,000 computadoras que utilizaban *Windows*, de las cuáles 5,200 estaban cubiertas por un acuerdo de soporte con *Microsoft* que finalizó en el año 2004 y que costó más de \$3 millones de dólares. Pete Collins, director de Informática del condado, aseguró que aunque la prueba resultó exitosa, la ciudad no desecharía *Windows* por completo, pues consideraba que todavía le podía sacar provecho a la infraestructura lógica que tenía.

3.5.6 Cuba. Donde el gobierno ha establecido una indicación oficial para introducir de manera progresiva el *software* libre y en particular el *Linux* y en el que la red de Salud Pública, *Infomed*¹⁰⁴, fue pionera en su uso.

3.5.7 España. Donde distintos gobiernos regionales han desarrollado sus propias distribuciones no sólo para uso administrativo sino también académico. Así existen *LinEx* en Extremadura, *GuadaLinux* en Andalucía en, *LliureX* en La Comunidad Valenciana, *Molinux* en Castilla-La Mancha, *MAX* en La Comunidad de Madrid y *Trisquel* en la Comunidad de Galicia, *Linkcat* en Cataluña y *Melinux* en Melilla por el momento. Estas distribuciones están basadas en *Debian*¹⁰⁵, *Ubuntu* y *Suse*.

¹⁰² Lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado por Sun Microsystems para la elaboración de aplicaciones exportables a la red y capaces de operar sobre cualquier plataforma a través, normalmente, de visualizadores *www*.

¹⁰³ *Gnome* es un entorno de escritorio para sistemas operativos de tipo *Unix* bajo tecnología *X Window*, se encuentra disponible actualmente en más de 35 idiomas. Forma parte oficial del proyecto *GNU*.

¹⁰⁴ *Infomed* es el Portal de Salud Cubano y la red de personas e instituciones que comparten el propósito de facilitar el acceso a la información de salud en Cuba.

¹⁰⁵ *Debian GNU/Linux* es una distribución *Linux* - (conjunto de aplicaciones reunidas que permiten brindar mejoras para instalar fácilmente un sistema *Linux* (también llamado *GNU/Linux*). Son opciones de *Linux* que, en general, se destacan por las herramientas para configuración y sistemas de paquetes de *software* a instalar) - que basa sus principios y fin en el *software* libre.

Así, el estudio y análisis de los casos relevantes de algunos países de Latinoamérica y del Mundo, que ya han migrado total o parcialmente su Administración Pública a *software* libre, permite profundizar sobre la coincidencia de estos gobiernos respecto a hacer más eficiente su gestión, proporcionando servicios de mayor calidad e inclusión ciudadana, transparentar la función pública, combatir a las prácticas de corrupción al interior de su Administración Pública, bajo el enfoque de un uso racional de los recursos públicos; así como retomar referentes bibliográficos y electrónicos más puntuales que compenetren al lector en el tema tan debatido y debatible sobre las ventajas y desventajas de utilizar el *software* libre como una sola estrategia tecnológica en la Administración Pública de México.

Capítulo IV

El *software* libre en la Administración Pública de México

4.1 Antecedentes del *software* libre para su uso en el Sistema Nacional e.México¹⁰⁶

Con el Congreso de GNU/Linux (GULEV) de Xalapa, Veracruz, celebrado el 5 de septiembre de 2001, evento en donde se presentó El Plan de Xalapa, El Manifiesto del Software Libre¹⁰⁷ y el proyecto del censo (registro de recursos de *software* libre para su uso en el Sistema Nacional e-México), se simboliza el inicio de un esfuerzo nacional para la unión y sensibilización sobre el *software* libre en México.

Tanto el Plan de Xalapa, como el Manifiesto de Software Libre, constituyeron el documento que sintetizaba muchas ideas y opiniones de personas, empresas e instituciones, que tenían como objetivo dar a conocer, apoyar y enfocar los movimientos de *software* libre en el país, además de proponer alternativas al desarrollo tecnológico de México.

Bajo ese entorno, la comunidad Linux IPN de México¹⁰⁸, indicaba que el movimiento llamado *software* libre no representaba una tendencia meramente tecnológica, sino una filosofía aplicable a toda actividad humana. Entendida como el esfuerzo comunitario para ayudar a la gente.

En el entorno de nuestro país, con las restricciones de crecimiento, economía y educación, este movimiento representaba una buena alternativa para la generación de una cultura informática en el país, significando mayores nichos de desarrollo para las empresas, pero sobre todo, una autonomía de la gente que se traduce en soberanía nacional.

Uno de sus principales argumentos se refería a los ahorros sustanciales al utilizar *software* libre, en virtud de que no hay costos de licencias por su uso y la única inversión sería en la gente, además se generarían mercados para educación y consultoría.

El proyecto de e-México perfilado por el Gobierno Federal como uno de los proyectos más importantes de su gestión. A un año de iniciado, enfrentaba entre otras limitantes. el hecho de no contar con un presupuesto definido, una estructura consultora y las entidades existentes como el Consejo Nacional de

¹⁰⁶ Sistema Nacional e.México. Política Pública que integra y articula los intereses de los distintos niveles de gobierno, de diversas entidades y dependencias públicas, de los operadores de redes de telecomunicaciones, de las cámaras y asociaciones vinculadas a las Tecnologías de la Información y la Comunicación; así como de diversas instituciones, a fin de ampliar la cobertura de los servicios básicos como educación, salud, economía, gobierno y ciencia, tecnología e industria, así como de otros servicios a la comunidad.

www.encuentro.org.mx/recursos/emexico/Resumen%20Ejecutivo%20Sis-0013.pdf

¹⁰⁷ Disponible en <http://www.fsl.org.mx/manifiesto>

¹⁰⁸ Comunidad Linux IPN: Plan de Xalapa. <http://linux.ipn.mx/cms/space/Plan+de+Xalapa>

Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) no se perfilaban como los órganos de orientación tecnológica que se requerían. El Proyecto recaía entonces en personas bien intencionadas pero que no tomaban las decisiones.

Como respuesta a estas carencias las comunidades y asociaciones de *software* libre y las representativas de Linux se propusieron como órganos consultores y orientadores para el desarrollo de e-México, a efecto de aportar elementos de juicio, sugerencias y guías a las personas y organizaciones que estuviesen participando en el proyecto, mostrando su voluntad política en pro de tan importante proyecto. Sin embargo, los resultados les fueron contrarios gracias a la gestión de Bill Gates - dueño de Microsoft - ante la Presidencia de la República Mexicana, lo que inclinó la elección hacia el *software* propietario, con los riesgos que implicaba esta decisión.

4.2 Marco jurídico mexicano

Las principales leyes que rigen en México para el *software*, bases de datos y su documentación son las siguientes:

- Ley Federal de Derechos de Autor (LFDA) y su reglamento¹⁰⁹

Protege los programas de cómputo, su documentación y las bases de datos en forma similar a los libros, las canciones y sus letras, las grabaciones musicales, las pinturas, y demás obras. Tiene además su Reglamento (RLFDA).

- Ley de Propiedad Industrial (LPI) y su reglamento¹¹⁰

Protege elementos que pueden acompañar a un programa de cómputo, como son: marcas, dibujos o íconos distintivos.

- Código Penal Federal y
- Código Federal de Procedimientos Penales¹¹¹

Sancionan la producción masiva de copias no autorizadas de programas de cómputo o su venta.

Las instituciones de gobierno relacionadas con estas leyes son:

- Instituto Nacional de Derechos de Autor (INDAUTOR)

Es un organismo desconcentrado de la Secretaría de Educación Pública.

¹⁰⁹ La LFDA y su reglamento están en formato html en el sitio del INDAUTOR: www.sep.gob.mx/wb2/sep/sep_1524_documentos_oficiales

¹¹⁰ La LPI y su reglamento están en el sitio del IMPI: www.impi.gob.mx/web/docs/marco_j/index_marco_j.html

¹¹¹ Disponible en www.cddhcu.gob.mx/leyinfo

Opera el Registro Público del Derecho de Autor, en él se registran programas, documentación y bases de datos, orienta a autores, procura resolver controversias según la LFDA y su reglamento.

- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI)

Es un organismo independiente del Gobierno Federal. Implementa el registro y la protección de patentes, modelos de utilidad, diseños industriales y marcas de acuerdo a la LPI. Delegado por la LFDA para investigar posibles violaciones a derechos de autor.

En México las licencias de uso de *software* generalmente caen en alguno de los siguientes tipos:

- A. Licencia propietaria. Uso en una computadora por el pago de un precio.
- B. *Shareware*. Uso limitado en tiempo o capacidades, después pagar un precio.
- C. *Freeware*. Usar y copiar ilimitado, precio es cero.
- D. *Software* libre. Usar, copiar, estudiar, modificar, redistribuir. Código fuente incluido.

Aquí cabe indicar que para determinar el tipo de licencia de uso para un *software* es necesario considerar varios factores, entre otros: si se usa código fuente o binario¹¹² de otros –esto implica leer y comprender la licencia de uso que cada autor otorga, y cumplir sus requerimientos-; si será licencia propietaria o libre –implica la definición del uso que se quiera permitir a otros quienes utilicen el *software*.

Se debe señalar que es una “infracción en materia de comercio” el “usar, reproducir o explotar un programa de cómputo sin el consentimiento del titular.” LFDA Artículo 231 Sección VII. La sanción va de cinco mil a diez mil días de salario mínimo del D. F: \$200,000 a \$400,000 aproximadamente (LFDA Artículos 232 y 236).

La investigación de estos hechos corresponden al IMPI, en base a una denuncia del afectado (a), ó a través de un representante de la *Business Software Alliance* (BSA)¹¹³.

4.2.1 La GPL en el Marco Jurídico Mexicano

Dentro del preámbulo de la Licencia Pública General GNU se menciona que la principal preocupación del sistema de *software* libre es promover y mantener la

¹¹² El código binario es la base de la informática, al reducir todas las posibles instrucciones interpretadas por la máquina a un código de unos y ceros (encendido/apagado; si/no) por el que el microprocesador funciona y ejecuta las órdenes introducidas en él.

¹¹³ Organización no lucrativa que representa a los fabricantes de *software* propietario ante los consumidores y que combate la copia y el uso no autorizado de *software* en empresas o instituciones. La BSA se localiza en USA y tiene representantes en muchos países. www.bsa.org

libertad en el conocimiento. Explica que la libertad que se busca es la relativa a la libertad en la transmisión y avance del conocimiento, sin que lo concerniente al aspecto económico sea fundamental.

El método que adopta esta Licencia para otorgar protección a las obras que se adhieran a ella es conservando la protección otorgada por el sistema legal de propiedad intelectual y al mismo tiempo, creando una licencia que busca moldear y dar origen a una protección que se adecue a las necesidades y realidades de las obras intelectuales. Lo exquisito de esta manera de protección es que la misma licencia surge de los principios legales del sistema de protección legal ajustándose a los requisitos de legalidad y aprovechando la libertad contractual que el mismo sistema legal concede y reconoce. De esta forma, establece dentro de su clausulado diversos términos y condiciones que estando dentro de la legalidad, establece las directrices pertinentes para cumplir, mantener y defender la finalidad del *software* libre¹¹⁴.

4.3 El Plan Nacional de Desarrollo como instrumento fundamental del desarrollo tecnológico

El objetivo de la versión del Programa de Desarrollo Informático, prescrito en el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, “es recabar la mayor cantidad de los esfuerzos que se llevan a cabo en México en materia del Tecnología de la Información y Comunicaciones e integrar las directrices futuras, hacer patente el valor estratégico que se da a esta tecnología en nuestro país no solo en la esfera política, sino en el diario acontecer de la vida económica y social nacional. Se reitera que la revisión de esfuerzos no fue exhaustiva y se concentró en el sector público a nivel Federal, aún cuando los Estados y Municipios también han desarrollado acciones en esta materia, al igual que lo han hecho empresas privadas de diversas ramas industriales”¹¹⁵.

Sin embargo, para los fines de esta tesis cuyo tema es el uso del *software* libre como estrategia tecnológica en la Administración Pública de México, es evidente y cuestionable el enfoque que se observa en el apartado IV del Programa de Desarrollo Informático (PDI), referente a la Industria de las tecnologías de la información y la comunicación, particularmente en el inciso IV.2 Política de Fomento a la industria del *software*, que a la letra dice: “Cumplir con lo establecido en leyes como las de propiedad industrial, contrabando y delitos informáticos, de manera que otorguen seguridad al inversionista. Uno de los principales problemas que esta industria enfrenta en el mundo es la piratería”¹¹⁶, lo que permite inferir que promueve el uso de *software* propietario con todas las implicaciones

¹¹⁴ Granados, Palmira. La GPL dentro del Marco Jurídico Mexicano. Fundación de Software Libre www.fsl.org.mx/index.pl/fsl/articulos/articulosmb2/legal/la-gpl-dentro-del-marco-juridico-mexicano 32k

¹¹⁵ Disponible en <http://pnd.presidencia.gob.mx/>

¹¹⁶ Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006. PDI. Presidencia de la República. P 55-60. http://www.inegi.gob.mx/prod_serv/contenidos/espanol/biblioteca/default.asp?accion=&upc=702825000371&seccionB=bd

económicas, de dependencia tecnológica y de seguridad nacional que se han venido mencionando a través del presente trabajo.

Así mismo, al tratarse simplemente de directrices y no existir una legislación específica al respecto, resulta contradictorio hablar de seguridad jurídica y legal o de desarrollo de una industria y menos abatir los índices de uso de *software* no autorizado (*software "pirata"*) que rebasan el 80%.

Bajo esta óptica, se considera importante hacer referencia textual al resumen ejecutivo del Quinto informe de Gobierno de la Administración Pública Federal 2000-2006¹¹⁷, donde se destacan las acciones, actividades y avances realizados del mes de septiembre de 2004 al mes de agosto de 2005 con base en los compromisos adquiridos en el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006. Con el propósito de tener un marco de referencia para los propósitos del uso de *software* libre en la Administración Pública.

En dicho informe el Ejecutivo Federal expresa los resultados y los avances alcanzados que según declara, afianzan el proceso del cambio actual y favorecen la transición hacia una sociedad más democrática, con justicia y oportunidades para todos.

La Agenda de Buen Gobierno correspondiente a la vertiente de Gobierno Digital impulsa la utilización óptima de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para hacer más eficiente la gestión gubernamental, proporcionar servicios de mayor calidad y oportunidad a la ciudadanía, transparentar la función pública en todos los ámbitos de gobierno y combatir las prácticas de corrupción al interior de la Administración Pública Federal (APF).

El Gobierno Digital, también conocido como e-Gobierno¹¹⁸, constituye un componente importante del Sistema Nacional e-México.

4.3.1 Incorporación de Tecnologías de la Información a los Procesos de más Alto Impacto al Ciudadano en el Gobierno Federal

Para promover una mayor eficiencia y efectividad en la gestión gubernamental, se intensificó la incorporación de esquemas digitales, particularmente el uso de *Internet*, como la herramienta principal de trabajo al interior de cada una de las unidades que conforman la APF, a través de las siguientes acciones:

1. La instalación de la infraestructura tecnológica gubernamental, con base en una red de tecnología de información y comunicaciones sustentada en el establecimiento de lo más avanzado en *hardware*, *software (propietario)*, sistemas, redes, conectividad a Internet, bases de datos, infraestructura para capacitación

¹¹⁷ Fuente de información. <http://quinto.informe.presidencia.gob.mx/>

¹¹⁸ Es un medio para que todos los mexicanos, en el ámbito federal, regional, estatal y municipal, puedan ejercer su derecho a estar informados y acceder a los servicios que ofrece el Estado, a través de la Mega Red del Sistema e-México. <http://www.e-gobierno.gob.mx>

en línea (e-Learning)¹¹⁹ y recursos humanos especializados. Con estas acciones ha sido posible la consolidación, tanto de la Intranet¹²⁰ gubernamental como del uso de Internet, en todas las dependencias y entidades de la APF, con lo que se logra la integración de la actividad gubernamental a través de medios electrónicos y, al mismo tiempo, que los servidores públicos realicen sus tareas con precisión y oportunidad.

2. La promoción y aplicación de la administración del conocimiento y la colaboración digital, mediante el uso de sistemas y esquemas tecnológicos con el fin de adquirir, organizar y comunicar el conocimiento en la APF en sus distintas etapas, tales como el aprendizaje, la colaboración, la evaluación y la toma de decisiones. En particular, estas acciones han sido fundamentales para el pleno ejercicio y operación de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

3. El rediseño de procesos con tecnologías de información permite el desarrollo, actualización y consolidación de los sistemas informáticos en las distintas áreas de la APF, además de facilitar la actualización informática de los procesos que operan las tareas adjetivas y sustantivas de las instituciones públicas.

4. La mayor información y divulgación de los servicios y trámites electrónicos (e-Servicios)¹²¹ brinda al ciudadano la oportunidad de acceder a la prestación de éstos a través de medios electrónicos, en beneficio de su comodidad y satisfacción. En este propósito ha sido relevante que las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, mantengan una constante actualización y rediseño para seguir incorporando los servicios y trámites de mayor impacto a la ciudadanía, por medio de estándares tecnológicos de interoperabilidad, en las políticas y mecanismos de seguridad y salvaguarda de privacidad de información, fundamentados en una plataforma tecnológica intergubernamental que permita la integración de toda la información relativa a servicios y trámites gubernamentales.

5. La mayor difusión y consulta del Portal Ciudadano del Gobierno Federal ha permitido que, con el uso de Internet, las entidades y dependencias que lo integran, hayan ganado presencia en distintos ámbitos que son de gran interés para la ciudadanía. Este portal constituye una puerta de entrada a toda la información, productos, servicios y trámites de la APF, y representa un vínculo de comunicación e interacción entre el Gobierno y la ciudadanía, empresas del sector

¹¹⁹ El e-learning es un término que procede del inglés, y puede definirse como el uso de las ventajas del aprendizaje a través de Internet (Educación Virtual). En otras palabras, es la adaptación del ritmo de aprendizaje al alumno y la disponibilidad de las herramientas de aprendizaje independientemente de límites horarios o geográficos.

¹²⁰ Red propia de una organización, diseñada y desarrollada siguiendo los protocolos propios de Internet, en particular el protocolo TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*). Estándar de comunicaciones muy extendido y de uso muy frecuente para *software* de red basado en Unix con protocolos Token-Ring y Ethernet, entre otros.

¹²¹ Servicios electrónicos. www.gob.mx

privado, así como con otras instancias gubernamentales. El Portal se ha convertido en un eslabón para la creación de cadenas de valor, y en un medio eficiente para la participación ciudadana, la transparencia y la rendición de cuentas.

6. La ampliación de mecanismos como e-Democracia¹²² y participación ciudadana –únicamente 9 de cada 100 ciudadanos tiene acceso a Internet-, para continuar aplicando y desarrollando esquemas tecnológicos de planeación, participación y atención a la población, espacios en línea que identifiquen y recojan los planteamientos, problemas, necesidades y propuestas de la ciudadanía, facilitando su seguimiento mediante Sistemas de Administración de las Relaciones con Ciudadanos (CRM)¹²³.

7. La promoción de una política de información, comunicaciones y de organización para el gobierno digital que impulse el desarrollo de una estructura organizacional horizontal, sustentada en una red de trabajo formada por los responsables de las Tecnologías de Información (TI) de las dependencias y entidades de la APF. El propósito de esta red es coadyuvar al establecimiento de planes rectores, definir las políticas internas en la materia de tecnologías de la información que sean congruentes con las metas de innovación gubernamental y coordinar las tareas para el desarrollo y consolidación de las acciones del Gobierno Digital en México.

4.3.2 e-Servicios y el Portal Ciudadano

8. A junio de 2005 la ciudadanía tuvo acceso a 1,225 trámites y servicios electrónicos gubernamentales, los cuales fueron proporcionados por las dependencias y entidades de la APF mediante los siguientes esquemas: portales de Internet, centros de atención telefónica, kioscos y ventanillas de atención al ciudadano.

9. En ese periodo estaban en operación 7,500 Centros Comunitarios Digitales, los cuales se encuentran ubicados en centros educativos, bibliotecas, centros de salud, plazas comunitarias, centros de desarrollo social y presidencias municipales. Bajo este esquema se dio cobertura a todos los municipios del país y las delegaciones del Distrito Federal, facilitando con ello el acceso a Internet por parte de comunidades apartadas, así como la difusión a un mayor número de usuarios de la información y servicios que se ofrecen a través de e-Gobierno¹²⁴, e-Educación, e-Salud y e-Economía, que son los componentes del Sistema Nacional e-México.

10. Una de las principales ventajas del Portal Ciudadano¹²⁵, es que reúne en un solo sitio virtual los servicios y recursos informativos más relevantes del Gobierno

¹²² e-democracia/Influenciando el quehacer político mediante el uso de INTERNET.
<http://www.foros.gob.mx>

¹²³ (Customer Relationship Management) CRM o Administración de las relaciones con los clientes.

¹²⁴ Portal Ciudadano del Gobierno Federal. www.gob.mx

¹²⁵ Disponible en www.gob.mx

Federal. Para facilitar su consulta este portal presenta de manera ordenada todos los recursos informativos, servicios y trámites gubernamentales de más alto impacto, clasificándolos por temas y necesidades del ciudadano. En el periodo enero-junio de 2005 se registraron en promedio más de 20 mil visitas diarias a este portal, cifra 42.8 por ciento mayor a la observada en igual lapso del año anterior, lo cual revela su utilidad para realizar trámites y consultas a la oferta de servicios públicos.

Entre los trámites y servicios electrónicos de mayor demanda por parte del ciudadano en este portal destacan los siguientes:

10.1 IMSS. Desde la empresa se lleva a cabo un control sobre la afiliación de los trabajadores de manera rápida y oportuna, lo que ha beneficiado a más de 9.8 millones de trabajadores que representan el 77.6 por ciento de los trabajadores afiliados, al reducir el número de trámites y el tiempo de espera para su realización.

En el Expediente Clínico Electrónico del IMSS, para el mes de junio de 2005 se incorporaron más de 400 unidades de medicina familiar, y para finales de 2005 se contará con información de más de 1200 unidades de primer nivel de atención médica. Por su parte, el ISSSTE continúa fortaleciendo el sistema de cita médica telefónica e Internet, que llega actualmente a 158 unidades médicas instaladas que atienden a un promedio de 13 mil derechohabientes al día.

10.2 e-SAT¹²⁶ ha facilitado el cumplimiento de las obligaciones fiscales al ofrecer a los contribuyentes un mecanismo eficiente y transparente, el cual permite garantizar transacciones seguras y confiables de los contribuyentes.

De mayo de 2004 a mayo de 2005, el Servicio de Administración Tributaria (SAT) recibió un total de 386,617 declaraciones correspondientes a personas morales, que representan el 99.8 por ciento de grandes contribuyentes. En cuanto a declaraciones de personas físicas, recibieron 981,666 declaraciones, que representan el 80 por ciento de esta categoría. En este proceso ha sido fundamental el establecimiento de la firma electrónica avanzada para verificar la identidad de los contribuyentes. Al mes junio de 2005 se generó la certificación de 47,225 personas morales y 83,290 personas físicas.

10.3 El portal del Instituto del Fondo Nacional de Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT)¹²⁷, recibió a junio de 2005 cerca de 7.5 millones de vistas, lo que favoreció la adquisición de 250 mil viviendas de interés social, por intercesión de mil desarrolladores. Además, el INFONAVIT ha establecido 120 kioscos a nivel nacional y un centro de servicio telefónico interactivo que atiende a 1.2 millones de llamadas al mes.

10.4 Trámites Electrónicos para Exportadores e Importadores de BANCOMEXT proporciona información sobre servicios y trámites que requiere el sector

¹²⁶ e-SAT servicios electrónicos aplicados las obligaciones fiscales en forma directa.

¹²⁷ Disponible en www.micasa.gob.mx

exportador e importador del país, para realizar de manera ágil y oportuna sus operaciones de comercio exterior. A junio de 2005, a través de este espacio virtual se dio consulta a 960 usuarios, lo que representa 65 por ciento del total.

10.5 CFEmático¹²⁸ facilita el pago de los servicios de la Comisión Federal de Electricidad de manera electrónica, con lo que se ha beneficiado a más de 400 mil usuarios cada mes.

10.6 Los programas de empleo y de vinculación laboral denominados CHAMBATEL¹²⁹ y CHAMBANET¹³⁰, auspiciados por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), han apoyado a oferentes y demandantes de trabajo, a través de una herramienta moderna que contribuye al mercado laboral. Al mes de junio de 2005 se tienen registrados en conjunto a más de 1.7 millones de participantes y más de 150 mil personas colocados.

10.7 En marzo de 2005, la STPS puso en operación el portal del Observatorio Laboral (OLA), el cual ofrece información sobre las características de las ocupaciones, el empleo y las profesiones en el país, para que los interesados, particularmente los jóvenes recién egresados de programas de educación superior, puedan tomar decisiones más fundamentadas sobre las oportunidades y alternativas de empleo. Desde su puesta en marcha y hasta el mes de junio, se han recibido más de 280 mil visitas, 43 por ciento de ellas fueron en la sección de reportes generales, 23 por ciento en carreras profesionales, 14 por ciento en ocupaciones y 8 por ciento en servicios; el 12 por ciento restante correspondió a otro tipo de información. Adicionalmente, se observó un incremento sustancial de demanda al término del pasado ciclo escolar, la cual pudo ser atendida oportunamente.

A partir de octubre de 2004 inició el Programa de Vinculación del Portal Ciudadano del Gobierno Federal con los portales de los gobiernos estatales, a fin de facilitar a todos los ciudadanos del país la realización de trámites y servicios electrónicos en el ámbito federal y local. Como resultado del programa, al mes de junio de 2005 los portales de siete estados (Aguascalientes, Baja California, Campeche, Coahuila, Chiapas, Chihuahua y Guanajuato) están ya incorporados.

4.3.3 Aplicaciones electrónicas específicas y proyectos

11. El Sistema Electrónico de Contrataciones Gubernamentales COMPRANET¹³¹, acreditado por el Banco Mundial desde 2004 como el único sistema para realizar trámites de recursos administrados por el Banco Interamericano de Reconstrucción y Fomento (BIRF), sigue coadyuvando a dar transparencia al proceso de licitaciones gubernamentales de bienes, servicios, arrendamientos y obras públicas, utilizado por todas las dependencias y entidades de la APF, por las administraciones de las 32 entidades federativas y por 305 municipios.

¹²⁸ <http://www.cfe.gob.mx/es/ServiciosEnLinea/>

¹²⁹ <http://www.chambatel.gob.mx>

¹³⁰ <http://www.chambanet.gob.mx>

¹³¹ www.gob.mx

En los primeros seis meses de 2005 por medio del sistema COMPRANET se registraron 12,574 licitaciones públicas, de las cuales el 40.5 por ciento (5,090 licitaciones) se realizaron por la vía electrónica, las que mostraron un incremento de 3.7 por ciento con relación al mismo lapso del año anterior. Los recursos involucrados en estas licitaciones electrónicas totalizaron 47,795 millones de pesos (53.6 por ciento del total licitado en el periodo referido).

12. El Registro Único de Personas Acreditadas (RUPA)¹³² otorga un número de identificación único y confidencial a los particulares con fundamento en la Ley Federal de Procedimiento Administrativo. En el primer semestre de 2005 se han incorporado 29 dependencias y organismos descentralizados con 47 ventanillas en el Distrito Federal y 96 distribuidas en los 32 estados de la república.

Al mes de junio de 2005, más de 1,200 personas contaban con este número de identificación, lo que representa 80 por ciento de la meta programada para 2005.

13. En la emisión de pasaportes se han logrado resultados importantes con el uso de la tecnología digital, la cual ha garantizado alta seguridad y rapidez en el proceso de expedición. Durante el primer semestre de 2005, se consolidaron los siguientes resultados:

a. Se unificó la base de datos de arraigos judiciales e impedimentos administrativos, para consulta en línea y para eliminar la posibilidad de expedir pasaporte a individuos sujetos a investigación criminal.

b. El tiempo de emisión de un pasaporte, a partir de la aprobación de los documentos requeridos, se redujo de 24 horas hábiles a 45 minutos en promedio, incluyendo la transacción de pago por Internet.

4.3.4. Posicionamiento de México en el Ámbito Internacional en Materia de e-Gobierno.

El Gobierno Electrónico ha sido fundamental en la construcción de un gobierno competitivo y eficiente, pero sobre todo capaz de generar, a costos cada vez menores, una respuesta satisfactoria a las expectativas y demandas de la ciudadanía. En lo que va de la actual administración, los logros y avances de las dependencias y entidades de la APF en materia de tecnología de información y comunicaciones, han situado al Gobierno Digital de México en una mejor posición en el contexto internacional.

El Reporte Global sobre Aptitud de e-Gobierno 2004, dado a conocer por la Organización de las Naciones Unidas en el mes de diciembre de 2004, ubica a nuestro país en el sitio 30 de entre 191 países evaluados. Además, lo coloca en el décimo primer lugar en materia de sofisticación y madurez de servicios gubernamentales en línea; en sexto lugar en e-Participación; y reconoce que

¹³² <http://www.rupa.gob.mx/genericWindow.html>

México es una de las 10 naciones que ha progresado de manera más efectiva y rápida en sus estrategias de e-Gobierno.

Asimismo, por los logros obtenidos en la actualización de la forma de dar servicio mediante el uso de métodos electrónicos, resultados evidentes de la implementación de reingeniería e innovación gubernamental a los programas del gobierno a través de la TIC (tecnologías de la información y la comunicación), así como de mantener relación de legitimidad, sensibilidad y relevancia del gobierno con los ciudadanos en una mejor expresión de sus necesidades, la Organización para las Naciones Unidas entregó el 23 de junio de 2005, en el marco del Día del Servicio Público, al Gobierno de México, a través de la Unidad de Gobierno Electrónico de la Secretaría de la Función Pública, el prestigiado Premio de las Naciones Unidas al Servicio Público 2005 por la Estrategia de Gobierno Digital de la Agenda de Buen Gobierno.

4.4 Algunos casos y vivencias relativas al uso de *software* libre en México

En este apartado se plantean casos y vivencias que representan los datos concretos que aporta la realidad en nuestro país acerca del uso de *software* libre en la Administración Pública.

4.4.1 Presidencia de la República.

Al inicio del sexenio 2000-2006, se tenían varias propuestas para desarrollar las páginas de algunas dependencias, pero todas eran excesivamente costosas, por lo que se determinó contratar a un desarrollador y apareció el *software* libre como una opción.

Esta decisión resultó exitosa ya que actualmente tienen 60 sitios en línea - tres de ellos heredados de la anterior administración. Esto ha sido posible en base al desarrollo interno de una herramienta para manejar el contenido denominada Acalli –que significa “barca” en náhuatl- a la que se pueden añadir módulos según se necesite, permitiendo que se levanten sitios hasta en seis horas.

Por otra parte Luis Alberto Bolaños, director general titular del Sistema Internet de la Presidencia (SIP), ha organizado reuniones con responsables de las diversas dependencias federales y les ha planteado usar el *software* libre, sin embargo ha detectado la principal limitación de sus similares estriba en que ya no hay un proveedor al que culpar; incluso, no obstante los resultados observados, algunos lo consideran falto de soporte.

Aún cuando este funcionario no tiene una medición de la cantidad de dinero que se ahorra, mencionó que, por ejemplo, para hacer una aplicación de foros le fue cotizada una herramienta comercial en dos millones de pesos. Sus desarrolladores la hicieron prácticamente “sin invertir un peso”.

4.4.2 El Fondo de la vivienda FOVISSSTE

Este organismo licitó para su sistema de sorteos de créditos una plataforma en la que en poco tiempo pudiera desarrollar una solución y garantizar una alta ubicuidad¹³³, sin embargo después de analizar las ofertas técnicas y económicas respectivas, determinaron que lo funcional era un híbrido de dos plataformas propietarias: Unix y Windows. Unix se utiliza en los procesos orientados al soporte de almacenamiento de las bases de datos que están en Oracle (*manejador de base de datos*). No se contempló la posibilidad de utilizar *Linux*, explicó Luis Alvidrez, subdirector de Administración del Fovissste, debido a la experiencia de la institución en el manejo de Unix y por la confiabilidad en dicha plataforma.

4.4.3 El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

El INEGI desde hace ocho años utiliza el software libre en algunas aplicaciones que van desde procesar información geográfica e imágenes, hasta manejadores de base de datos.

José Luis Ornelas, subdirector de Aplicaciones de Información Geográfica, opino que además del ahorro en licencias, está el de no necesitar hacer licitaciones, en obvio de tiempo y costo, además de que se reutilizan equipos, aseverando que la experiencia con Linux se ha dado sin fallos ni actualizaciones críticas, además de que se pueden desarrollar herramientas, rápidamente y tener la ventaja de conocer su arquitectura. Sin embargo, reconoció la dificultad para encontrar quién conozca el *software*.

Así mismo, el funcionario aclaró, no pretender que todo sea *software* libre, sino más bien buscar un equilibrio entre éste y el *software* comercial, afirmando que lo han logrado. Para este organismo es más importante la interoperabilidad¹³⁴ y el uso de estándares.

4.4.4 El caso Michoacán

El Gobierno de Michoacán ha optado desde hace tiempo por utilizar *software* libre en sus dependencias, lo cual le permitió tener un ahorro de 2 millones 166 mil dólares desde hace tres años, además según lo declarado por Martín Levenson a El Universal el 17 de febrero de 2006, en su calidad de asesor en informática del Estado, el uso de *software* libre también registró un ahorro al erario público en desarrollo de proyectos de 4 millones 867 mil pesos, primordialmente por los procesos que aplican por su propia cuenta.

¹³³ Al concepto de estar en la Web y poder ser encontrado y visto se le llama ubicuidad. Ubicuidad tiene dos partes: el poder encontrar el sitio, se le llama buscabilidad. Para usar un sitio Web después de encontrarlo, hay que poder verlo. Al concepto de poder ver un sitio lo llamamos visibilidad

¹³⁴ La interoperabilidad (término a menudo traducido como interoperabilidad, del inglés *interoperability*) es la condición mediante la cual sistemas heterogéneos pueden intercambiar procesos o datos. la interoperabilidad de la Web como una condición necesaria para que los usuarios (humanos o mecánicos) tengan un acceso completo a la información disponible. Entre las iniciativas recientes más destacadas para dotar a la Web de interoperabilidad se encuentran los servicios Web y la Web semántica

Además de los beneficios otorgados por utilizar *software* libre en materia de ahorro y presupuesto, cabe destacar lo importante de la autonomía que proporciona implementarlos y la independencia tecnológica de los proveedores quienes periódicamente cobran por su licenciamiento, asesoría y mantenimiento.

El diagnóstico de la TIC realizado por el Gobierno de Lázaro Cárdenas Batel hace tres años, permitió identificar una escasa conectividad y/o comunicaciones truncas, gasto extraordinario o excesivo en la utilización de papel, información fragmentaria y bajo nivel de seguridad en su manejo, recursos humanos con poca o nula capacitación, es decir, un bajo nivel en equipo, programas y capital humano.

En contraste, hoy la Administración Estatal michoacana cuenta con una red inalámbrica que conecta 90 edificios, equipos remotos que permiten velocidades desde los 64 Kbps hasta los 20 Mbps y más de 3 mil 500 computadoras. Además de contar con personal altamente calificado en la TIC basada en *software* libre.

Toda esta infraestructura se desarrolló y opera con *software* libre, por lo que tienen la capacidad de ofrecer servicios como correo electrónico, mensajería instantánea, herramientas de colaboración, hospedaje de sitios y desarrollo de múltiples proyectos, avances presentados en el Linux World 2006¹³⁵.

Esta estratégica innovación tecnológica por parte del Gobierno de Michoacán le ha permitido contar con la Infraestructura de Datos Espaciales de Michoacán IDEMICH¹³⁶, realizado con herramientas de *software* libre y poco presupuesto, como plataforma de Sistemas de Información Geográfica (SIG) utilizada en la planeación, operación y seguimiento de los diferentes programas gubernamentales.

De tal forma, que cada dependencia y entidad estatal puede aprovechar los insumos disponibles de manera racional.

El importante efecto económico logrado mediante la utilización de IDEMICH, basado en *software* libre, se ve reflejado cuantitativamente en el Informe de Seguimiento del Análisis Programático Presupuestado¹³⁷, correspondiente al periodo enero-septiembre 2005.

4.4.5 El *software* libre en la Escuela Normal de Zacatecas

Dentro de las experiencias representativas del uso de *software* libre en México, destaca lo realizado por el Grupo de Usuarios de *Linux* de la Escuela

¹³⁵ Nota del Periódico El Universal. 17-febrero-2006.
www.eluniversal.com.mx/finanzas/50094.html

¹³⁶ Fuente de información. <http://www.politicadigital.com.mx>

¹³⁷ www.michoacan.gob.mx/.../Informe%20de%20Seguimiento%20del%20Análisis%20Programático%20Presupuestario

normal “Manuel Avila Camacho” GUL-ENMAC, lo que ha convertido a esta institución educativa en un icono, en materia de la aplicación de programas libres.

La Escuela Normal “Manuel Ávila Camacho” (ENMAC), de la ciudad de Zacatecas, tiene ocho años consecutivos operando sus Centros de Cómputo en Linux, atendiendo a una población estudiantil de alrededor de 1,100 estudiantes. Durante este tiempo, varias generaciones de futuros licenciados en educación primaria, preescolar, tele secundaria, especial y física han contado con la oportunidad de conocer la oferta de programas de cómputo libre, y por ende, contar con la posibilidad de estudiar y crear con un nuevo modelo de desarrollo de conocimientos. como fue delineado, por ejemplo, por Pfaffenberger¹³⁸, o la experiencia que fue documentada por el Colegio Gimnasio Norte del Valle, en Colombia¹³⁹.

Además de los logros de índole pedagógica, también el modelo económico que subyace en el *software* libre tuvo enormes ventajas para la Institución. El simple hecho de no tener que pagar licencias de *software* permitió que los modestos ingresos que se generan por los bajos cobros de impresiones e Internet, fuesen mejor aprovechados en mejorar la infraestructura informática de la escuela. De esta manera, de 20 computadoras Pentium I que existían a mediados de 1997, la escuela pudo quintuplicar su base computacional, el 90% con recursos propios:

- Se duplicó la memoria RAM de las Pentium I,
- Se adquirieron más medios (scanner, impresora a color, no-breaks, Internet satelital, audífonos, etc.),
- Se adquirieron 15 computadoras Pentium II,
- Se reemplazaron las 20 Pentium I por Pentium IV o equivalente,
- Se reemplazaron las 15 Pentium II por Pentium IV o equivalente,
- Se creó un Centro de Cómputo nuevo, en las instalaciones de Biblioteca, equipado con 16 computadoras,
- Se dobló la memoria RAM de todas las computadoras,
- Se incorporó el soporte a medios digitales (cámaras digitales, captura de video, grabación en DVD, etc.),
- En esos momentos se efectuaba un proceso de reemplazo de las 16 computadoras de Biblioteca por equipos nuevos, y el reemplazo de viejos no-breaks por UPS.

Cabe aclarar que este crecimiento lo hicieron sin subsidio alguno. Los Centros de Cómputo de la Normal de Zacatecas no han recibido, desde 1998 a la fecha, financiamiento alguno ni de la Escuela, ni de la Secretaría de Educación Estatal o Federal, ni de organismo alguno. Este crecimiento fue el resultado de la combinación de uso de *software* libre aunado a un amplio apoyo de los

¹³⁸ Pfaffenberger, Bryan. Linux en Educación Superior: Código Abierto, Mentes Abiertas, Justicia Social. <http://enmac.seul.org/bryan/bryan1.htm>

¹³⁹ <http://www.kazak.ws/semilla/colegios.php>

estudiantes, quienes a través de su preferencia por sus servicios, fueron construyendo a través de los años esta significativa infraestructura informática.

Así el *software* libre representa una opción infinitamente mejor a la del *software* propietario, con una combinación imbatible de ventajas como precio cero, flexibilidad de hacer las cosas por uno mismo, libertad de dolores de cabeza a causa de licencias, estabilidad, desempeño, cumplimiento con estándares públicos, interoperabilidad con sistemas existentes, un diseño que reduce la amenaza de virus computacionales, y un fundamento filosófico basado en la justicia social y la disminución de la brecha digital.

En la Escuela Normal de Zacatecas no tenían la posibilidad de conocer las circunstancias concretas ni todos los detalles de la experiencia real que llevaron a dar por terminados proyectos de desarrollo basados en *software* libre. Pero sí conocían, por experiencia propia, que el desarrollo con *software* libre no sólo es sustentable, sino que también puede y debe ser un proyecto colectivo, compartido y valorado por una amplia mayoría de personas al interior de un centro de trabajo, institución educativa u organización gubernamental, como condición indispensable para dar continuidad a su florecimiento y consolidación.

A pesar de los evidentes logros obtenidos por la Escuela Normal de Zacatecas bajo el paradigma del *software* libre, a lo largo de la existencia de los Centros operando en Linux ha existido un pequeño núcleo opositor que, curiosamente, no está conformado por los alumnos de la institución -que son, a final de cuentas, los usuarios efectivos de los centros-, sino por un puñado de personas, adscritas al personal docente, de donde se infiere la injerencia de los "simpatizantes" de Microsoft.

Ese grupo, a lo largo de 8 años, ha desarrollado diversas actividades encaminadas a la destrucción del modo de operación de los Centros de Cómputo; tales actividades han sido múltiples, desde intentos de recolección de firmas para que los alumnos soliciten la eliminación de Linux, diversas presiones a los alumnos para que no hagan uso de las instalaciones, creación y difusión de rumores destinados a desprestigiar personal y profesionalmente a los trabajadores de los Centros de Cómputo, hasta el intento de organizar actividades orquestadas por compañías de *software* propietario en las instalaciones de la escuela, sin autorización del Director de la Institución. Todos estos intentos han resultado fallidos.

Sin embargo, a principios de 2005, el núcleo opositor al uso de Linux estrenó una nueva modalidad de operación, sembrar la duda, el temor y la desconfianza, a través de diversos foros, reuniones colegiadas y encuentros con directivos como espacios para efectuar ataques contra los Centros de *software* libre.

Lo anterior permitió reposicionar al *software* libre entre la comunidad de la ENMAC, gracias a que la comunidad del *software* libre, logró con hechos

demostrar la viabilidad del paradigma del *software* libre para las condiciones concretas de esta institución educativa.

Hechos que dejaron importantes reflexiones sobre diversos aspectos a considerar, específicamente, en los casos de instituciones educativas y que se pueden resumir en las siguientes:

1. Se necesita tener conciencia de que la resistencia al cambio es un proceso normal en cualquier organización, y estar preparados para superarla.
2. Canales abiertos de comunicación entre los proyectos informáticos y la comunidad estudiantil.
3. Flexibilidad operativa para satisfacer las necesidades de los usuarios, no dogmatismo fundamentalista.
4. Reconocer que el *software* libre no es una panacea.

De lo anterior cabe reflexionar que el hecho de tener centros de cómputo operando en Linux, no es un fin en sí mismo. Al defender el uso de Linux, no se defendió al *software*, sino el derecho de los alumnos de contar con más opciones para hacer sus trabajos, a disfrutar de precios bajos, a su derecho de conocer más, y a ser parte de un movimiento que busca disminuir la llamada brecha digital y lograr mejores condiciones de equidad en el uso de la tecnología ¹⁴⁰.

4.4.6 Portal del Gobierno del Estado de Morelos, e-Morelos

La Dirección General de Modernización del Estado de Morelos, en oportunidad del lanzamiento de e-Morelos ¹⁴¹ en septiembre de 2001, se encontró ante la disyuntiva de elegir entre Microsoft quien ofreció el desarrollo gratuito del portal en su primera versión. Lo que implicó un profundo análisis de los casos de otros Estados y se concluyó que a mediano y a largo plazo resultaría un proyecto muy costoso, lo que no resultaba coherente con los recursos destinados a este rubro de la TIC por lo que decidieron adoptar Linux, y apostaron por crear *software* libre sobre dicha plataforma, por medio de una red de desarrolladores.

La primera acción fue capacitar a los empleados de gobierno, posteriormente se reclutaron desarrolladores locales y estudiantes – en servicio social, en prácticas profesionales o recién egresados- para trabajar por proyecto y desde su casa. Este esquema resultó viable y factible porque no implicó comprar licencias, ni utilizar licencias piratas, logrando un *software* libre de alta calidad, aclarando que lo que esta sobre Windows y funciona bien se ha dejado.

El hecho de utilizar Linux en los equipos de escritorio y reservar el uso de Windows y Office para los casos que se justifiquen fue una correcta estrategia tecnológica. A septiembre 2004 había 50 equipos que utilizaban *Linux*, aceptando que la resistencia al cambio es complicada. Determinando que no se obligará a

¹⁴⁰ Fuente de información: Latinoamerica@aprendelibre.net/ ler. Encuentro en línea de educación y software libre.

¹⁴¹ Portal electrónico del Gobierno de Morelos. <http://www.e-morelos.gob.mx/>

ninguna Área a adoptar el nuevo sistema, pero advirtiendo que aquellas que “no quieran utilizar OpenOffice podrán comprar menos equipo, porque gastarán más en licencias”.

4.4.7 La Procuraduría General de Justicia del Estado de Sonora

En esta Dependencia del Estado de Sonora utilizan la plataforma *Microsoft Windows 2000 Server* y planean migrar a *Windows 2003*. Gilberto Gradias, Director General de Sistemas de Información y Política Criminal, comentó que la Procuraduría trabaja con una *Red Novell*¹⁴² desde hace 12 años, en razón de que les pareció más viable, al haber mayor oferta de profesionistas capacitados en esta plataforma, garantizando la expedita atención en el desarrollo e implementación de soluciones, lo que compensa el costo de licenciamiento.

La Procuraduría Estatal destina aproximadamente 1.5 millones de pesos anuales para administrar, mantener y dar soporte a su plataforma, mientras los costos de capacitación son relativamente bajos y no representan un gasto cuantioso.

Sus argumentos son que toda plataforma tiene costos ocultos: asesoría, antivirus, herramientas y utilerías diversas, necesarias para optimizar su desempeño, incompatibilidad con ciertos dispositivos. No obstante reconocen no desconocer el *software* libre, pues utilizan *Kylix*¹⁴³ como herramienta de desarrollo, y *PHP*, para servicios *Web*, que son aplicaciones de código abierto, con el fin de reducir costos de licenciamiento.

Concluyendo que lo más importante es que el *software* –sea propietario o de código abierto- brinde los beneficios cuantificables para la Institución y se adapte fácilmente a sus necesidades.

4.4.8 El Sistema Integral de Hacienda Pública del Estado de Guanajuato

Este sistema corre un R/3 de *SAP*¹⁴⁴ sobre *Windows 2000*. Mario Lira Coordinador de Administración de Información de la Secretaría de Finanzas y Administración, señaló que el sistema está en etapa de crecimiento y consolidación, por lo que está evaluando migrar a la plataforma *Unix*, explicando que si el sistema está en *Windows* fue porque al momento de la implantación – hace cinco años- no había gente capacitada sobre *Unix* en Guanajuato.

Por otra parte reveló que han tenido fallos técnicos, así como problemas con la seguridad de *Windows*, por lo que consideran que el eventual cambio a *Unix* es una mejor opción para el futuro, a pesar de que representa un costo, ya que implicará otro tipo de administración y soporte.

¹⁴² Novell Netware es un sistema operativo de red producido por la empresa Novell.

¹⁴³ *Kylix* es un entorno de desarrollo de aplicaciones creado por Borland (o Inprise) para Linux.

¹⁴⁴ *Software* de administración. *SAP - ERP Software: Enterprise Resource Planning | ERPSystem*
www.sap.com/solutions/business-suite/erp/

Otra limitante de la plataforma en cuestión, es que no es sencillo encontrar expertos en Windows 2000 Advanced Server, los accesos y los registros están creciendo y el manejador de la base de datos es Oracle, que se desempeña mejor sobre Unix. Así la situación, Guanajuato migró su plataforma de correo a Linux.

4.4.9 Delegación Tlalpan, Gobierno del Distrito Federal

El Gobierno del Distrito Federal dentro de sus políticas y lineamientos en materia de Informática da preferencia al uso del *software* libre.

La Delegación Tlalpan crea la distribución Gobierno GDF/Linux¹⁴⁵ en conjunto con el proyecto del Laboratorio de Informática y *Software* Libre (LINFOSOL)¹⁴⁶ con el que se pretende investigar y experimentar con el *software* libre, buscando aportar datos que ayuden a una futura migración a este *software*. Actualmente representa el principal centro de formación teórico-práctica en el programa de migración hacia *software* libre para el personal de la Delegación Tlalpan.

Gobierno GDF/Linux es un proyecto desarrollado por la Subdirección de Informática de la Delegación Política Tlalpan dentro del proceso de migración al *software* libre. Esto es un sistema operativo GNU/Linux modular y personalizado para el Gobierno del Distrito Federal basado en Fedora¹⁴⁷, inédito en la Administración Pública a nivel nacional.

Entre las principales ventajas de usar *software* libre como Gobierno GDF/Linux, en lugar de *software* propietario o no libre, es el ahorro significativo por concepto de adquisición o actualización de licencias de sistemas operativos, paquetería ofimática y antivirus entre otros, representando una economía entre 6,000 y 9,000 pesos por cada computadora personal.

Gobierno GDF/Linux fue aceptado por el Grupo de Estándares Técnicos del Comité de Informática de la Oficialía Mayor del Gobierno del Distrito Federal, para ser incluido dentro de las opciones en distribuciones del sistema operativo Linux, en los Estándares Técnicos Mínimos de Bienes Informáticos, Redes y Conectividad, correspondiente al mes de febrero 2006¹⁴⁸.

4.4.9.1 Ventajas y beneficios para el Gobierno del Distrito Federal al usar *software* libre

Las ventajas que implica el uso de *software* libre en el GDF, entre otras, son las siguientes¹⁴⁹:

¹⁴⁵ <http://www.softwarelibre.tlalpan.gob.mx/>

¹⁴⁶ <http://www.softwarelibre.tlalpan.gob.mx/infosol.html>

¹⁴⁷ *Fedora Core* (también conocida como *Fedora Linux*) desarrollada por la comunidad Fedora y promovida por la compañía estadounidense *Red Hat*. es una distribución *Linux* -conjunto de aplicaciones reunidas que permiten brindar mejoras para instalar fácilmente un sistema *Linux* (también llamado *GNU/Linux*).

¹⁴⁸ <http://www.ci.df.gob.mx/>

¹⁴⁹ Extraído del manifiesto de *software* libre

1. Beneficio social
2. Beneficio tecnológico
3. Ahorros en la adquisición de licencias
4. Combate efectivo a la copia ilícita de *software*
5. Eliminación de barreras presupuestales
6. Reutilización de sistemas desarrollados

4.4.9.2 Otros sistemas que operan bajo *software* libre

Cabe destacar que dentro de la Delegación Política Tlalpan, actualmente operan otros sistemas con *software* libre, tales como:

- Suite Ofimática OpenOffice
- Webmail
- Página Web
- Proxy
- DNS
- Seguridad informática
- Presupuesto
- CESAC
- Ventanilla única
- Sistema de –Control de Gestión
- Monitoreo de red en tiempo real
- Administración de reportes para soporte técnico

4.4.10 *Software* libre en la UNAM

César López Natarén, egresado de la carrera de Ciencias de la Computación en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), mexicano colaborador y co-fundador del Grupo de Usuarios de *Software* Libre - Somos Libres de Perú -¹⁵⁰, quien a partir de 1998 ha colaborado con la comunidad de *software* libre principalmente desde la Universidad, promoviendo su uso entre los estudiantes, dando charlas de difusión sobre los objetivos y beneficios del *software* libre, durante la entrevista que le realizaron miembros de la comunidad Somos Libres antes referida en el año 2003, manifestó lo siguiente:

“Muchos universitarios y colaboradores de la UNAM están liberando el *software* que desarrollan para la institución bajo licencias GPL/LGPL lo cual es muy importante ya que son sistemas de gran calidad que pueden ser reutilizados en muchas partes, en particular es un proyecto integrador de sistemas de información basados en XML¹⁵¹, PLT Scheme¹⁵², SSAX¹⁵³ y Java¹⁵⁴. En México

¹⁵⁰ <http://www.somoslibres.org/>

¹⁵¹ <http://www.w3.org/TR/REC-xml/>

¹⁵² <http://www.plt-scheme.org/>

hay una gran cantidad de personas usando *software* libre, aunque aún somos minoría debido a la larga tradición de uso de *software* propietario, sin embargo considero que esto cambiará en el futuro en la medida en que los usuarios y desarrolladores de *software* libre nos esforcemos en promoverlo y brindemos servicios y soluciones a problemas reales mediante alternativas libres”¹⁵⁵.

Asimismo, al respecto de cuáles han sido los impactos significativos del *software* libre en México, respondió lo siguiente:

“En la Facultad de Ciencias de la UNAM, se usa casi exclusivamente *software* libre para la enseñanza, esto ha permitido que el dinero que se invertía en licencias para el uso de *software* propietario se utilice para otros fines como comprar *hardware*, libros, manuales, entre otras cosas. Además de permitir la experimentación y el aprendizaje debido a la posibilidad de tener acceso al código fuente de los programas. Han habido varias propuestas para usar *software* libre en macroproyectos que tienen el propósito de brindar acceso a la información a todo el país mediante el acceso a Internet a través de servidores GNU/Linux, un ejemplo de esto es el proyecto Red Escolar”¹⁵⁶.

Haciendo un balance al cierre de este capítulo, resulta evidente que los avances en materia de Gobierno Digital, han sido mucho más intensos que en otras administraciones; sin embargo, las vivencias y testimonios del uso de *software* libre aquí planteados, confirman que los esfuerzos hechos por los tres niveles de Gobierno en México, se han realizado con diferente visión, lo que ha implicado una falta de interoperabilidad tecnológica y organizacional, vinculada a la carencia de un marco regulatorio, justo e incluyente, y de un esquema de adquisiciones que permita la competencia equitativa del *software* libre; elementos de juicio, que sirven como referentes para el siguiente capítulo donde se analizan las argumentaciones por las que la Administración Pública de México debería usar *software* libre.

¹⁵³ <http://okmij.org/ftp/Scheme/SSAX.scm>

¹⁵⁴ Java es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado por James Gosling y sus compañeros de Sun Microsystems al inicio de la década de 1990.

¹⁵⁵ Disponible en <http://www.softwarelibre.org.pe/modules.php?name=News&file=article&sid=185>

¹⁵⁶ <http://redescolar.ilce.edu.mx/>

Capítulo V

Argumentaciones por las que la Administración Pública debería usar *software* libre

El uso de *software* libre en la Administración Pública es objeto de un intenso debate, y todas las iniciativas para fomentar su implantación se enfrentan a una fuerte oposición por parte de las grandes corporaciones proveedoras de *software* propietario. En este debate ambas partes esgrimen diversos argumentos técnicos y económicos, pero a menudo se olvida tener en cuenta el marco legal y las normas que rigen la contratación de bienes y servicios por parte de la Administración Pública.

En antecedentes de las ideas, mitos e interpretaciones del *software* libre, que se observaron en el capítulo segundo, y que suelen ocasionar confusión entre los interesados en el tema, es oportuno revisar en este apartado las razones por las que la Administración Pública debería usar y generar *software* libre, dando especial atención al marco jurídico del sector público. Así mismo, para fines prácticos se tomará como referencia la legislación de España -país considerado como uno de los más activos de Europa en el uso y divulgación del *software* libre-, dado que estos argumentos son válidos para la gran mayoría de los casos.

Retomando el concepto de *software* libre respecto a la libertad de ejecutar, intercambiar, distribuir y mejorar el *software* sin costo y su esencial e invariable disponibilidad del código fuente –entendido como el conjunto de instrucciones, expresadas en un lenguaje de programación como Java o C, que forman el programa–. En contraste con el *software* o programas llamados propietarios o de fuente *cerrada*, que se comercializan en forma de código objeto o código binario¹⁵⁷, y que puede ser directamente ejecutado por un sistema informático, pero no es legible por un programador, al no tener acceso al código fuente.

El ejercicio de estas libertades aporta una serie de beneficios que son especialmente significativos para la Administración Pública. Entre los más importantes se encuentran la independencia tecnológica, la seguridad, la interoperabilidad, la transparencia, la conservación de la información y la reducción de costos, protección social y diversidad lingüística, industria local e innovación tecnológica.

Cabe reflexionar que la Administración Pública, en el cotidiano aplicar de sus atribuciones, se involucra cotidianamente con la TI, destacando entre sus actividades más importantes las siguientes:

¹⁵⁷ Código es la correspondencia que asigna a cada símbolo de un conjunto dado de números, una determinada correspondencia de otro conjunto, según reglas determinadas de conversión. Se denomina código binario porque utiliza 2 símbolos, el 0 y el 1.

- Provedora de servicios: Al otorgar servicios a los ciudadanos y a otras administraciones a través de distintas infraestructuras informáticas.
- Compradora y usuaria: la Administración Pública adquiere, usa y consume diversos bienes, servicios y periféricos informáticos.
- Desarrolladora: a través de las universidades, organismos, centros de investigación y proyectos de colaboración con el sector privado, subvenciona gran cantidad de proyectos de desarrollo de *software*.
- Reguladora y referente: las distintas administraciones son a menudo encargadas de implantar de forma masiva nuevas tecnologías o aplicaciones, así como de regular los canales de comunicación interna entre administraciones y también entre éstas y sus administrados¹⁵⁸.

5.1 Marco legal

En seguida se observará en qué aspectos es relevante para la elección de *software* libre o propietario, el marco jurídico que rige la contratación de bienes y servicios por parte de la Administración Pública, siendo importantes antecedentes las legislaciones española y europea.

5.1.1 Independencia tecnológica.

Una de las consecuencias más nocivas del uso de *software* propietario es el llamado efecto del “cliente cautivo”: el usuario de este *software* depende de las decisiones comerciales de un sólo proveedor, que puede en cualquier momento forzarle a actualizar el producto, suspender el soporte o abandonar el producto de forma definitiva. El *software* libre garantiza una independencia con respecto al proveedor gracias a la disponibilidad del código fuente. Permite elegir cualquier empresa o profesional de desarrollo, mantenimiento y soporte técnico en un mercado de libre competencia.

Así la independencia tecnológica debe estar vinculada al concepto de estándares abiertos, que consisten en especificaciones técnicas que son publicadas por una organización y puestas a disposición de cualquier usuario para ser implementadas en aplicaciones específicas, lo cual favorece la interoperabilidad entre las distintas aplicaciones.

Frecuentemente los proveedores de *software* propietario se ven obligados a dejar de fabricar un producto por un cambio drástico de las condiciones del mercado, o simplemente porque consideran que ya no podrán rentabilizar la inversión. Disponiendo del código fuente, cualquier programador puede continuar su desarrollo y sus actualizaciones hasta que el cliente decida que es el momento adecuado de migrar a un nuevo sistema informático.

¹⁵⁸ Jacovkis, David. Argumentos para el uso del *software* libre en las Administraciones Públicas. Edición 44. 03-05-2006. [artículo en línea]. [Fecha de consulta: 18-08-2006]. <http://www.iigov.org/gbz/article.drt?edi=437500&art=445408>

5.1.2 Seguridad, privacidad y disponibilidad de datos confidenciales

El modelo de seguridad de la gran mayoría de programas propietarios se basa en la ocultación: si no se conoce el funcionamiento de un programa, es más difícil encontrar sus vulnerabilidades. Este modelo implica que sólo el propietario del programa puede corregir sus vulnerabilidades, y que éstas tenderán a ocultarse para no perjudicar la imagen comercial del producto.

El *software* libre, al disponer del código fuente, mejora diversos aspectos relacionados con la perennidad de los datos y su seguridad. Para empezar, los sistemas de almacenamiento y recuperación de la información del *software* son públicos y cualquier programador puede ver y entender cómo se almacenan los datos en un determinado formato o sistema, lo que garantiza la durabilidad de la información y su posterior migración. Nos sirve de ejemplo de ello el caso de una base de datos de un censo electoral.

El *software* propietario trabaja habitualmente con formatos propios, cuyos mecanismos de almacenamiento no siempre se han hecho públicos, por lo que quizá no sería posible, en caso de que se precisara migrar el sistema, recuperar el contenido de este censo.

El *software* libre, por su carácter abierto, dificulta la introducción de código malicioso, espía o de control remoto, debido a que el código lo revisan muchos usuarios que pueden detectar posibles puertas traseras. En el *software* de propiedad nunca podremos saber si los programadores originales introdujeron a título personal, o por encargo de la empresa, puertas traseras que ponen en peligro la seguridad del sistema o la privacidad de los datos.

Algunos fabricantes de *software* propietario han colaborado con agencias gubernamentales en incluir accesos secretos al *software* para poder visualizar datos confidenciales; de este modo, se comprometen aspectos de la seguridad nacional cuando estos sistemas se utilizan para almacenar datos críticos del Gobierno.

En el mundo del *software* libre, cualquier programador puede revisar y comprobar que no se ha introducido ningún código malicioso, y, a su vez, cualquier entidad puede añadir libremente encriptación adicional a la aplicación que utilice para proteger sus datos.

La empresa Mitre ha elaborado un estudio por encargo del Departamento de Defensa de los Estados Unidos de América, donde se analiza el uso de *software* libre y de código abierto en sistemas que se encuentran en producción en este departamento. Las conclusiones son claramente favorables a seguir incrementando el uso del *software* libre, y se destaca la posibilidad que ofrece de solucionar errores de seguridad de forma inmediata sin depender de un proveedor externo. Según este informe, hay más de 115 aplicaciones de *software* libre en uso en el Departamento de Defensa, con más de 250 ejemplos de su empleo en diferentes entornos.

Estas características han llevado a las agencias de seguridad e inteligencia de varios países a usar y recomendar *software* libre, y a crear versiones propias prestando una atención especial a la seguridad.

5.1.3 Interoperabilidad

La Administración Pública en su función de prestadora de servicios, debe garantizar la accesibilidad a los mismos desde una amplia variedad de plataformas, sin discriminar a los ciudadanos por usar un *software* determinado y no favorecer a ningún fabricante en especial, ni forzarles a adquirir determinado programa o producto. Para la accesibilidad a personas discapacitadas es fundamental que estos servicios se ajusten a los estándares establecidos. Los programas propietarios, al generar beneficios por licencias de uso, utilizan por lo general formatos y protocolos de comunicación también propietarios que les permiten mantener cautivos a sus usuarios. Con el *software* libre sucede justamente lo contrario.

Los formatos libres garantizan la libertad de los usuarios para intercambiar información con todo el mundo independientemente de la aplicación que utilicen y de cualquier estrategia comercial, ya que permiten a cualquier programador desarrollar *software* que trabaje con estos formatos. Si, por ejemplo, utilizamos Microsoft PowerPoint para enviar una presentación, sólo tienen garantizado el acceso con todas las particularidades del documento los usuarios de este programa.

5.1.4 Transparencia

El uso de *software* libre permite que cualquier ciudadano pueda comprobar por sí mismo la integridad y seguridad de los programas que usa su administración. Esto es especialmente importante en la administración electrónica y en los sistemas que manipulan datos sensibles.

5.1.5 Reducción de costos

Para la mayoría de usuarios individuales, el *software* libre es una opción adecuada por las libertades que garantiza sin necesidad de verse afectado por el precio. Sin embargo, en el caso de la Administración Pública, el costo del *software* es importante, ya que se habla de dinero público, y debería haber, como mínimo, cierta vocación de consumo responsable de las nuevas tecnologías por parte de las administraciones.

Desde el punto de vista macroeconómico se estima que la adquisición de un sistema operativo más un paquete de escritorio, bajo una licencia comercial propietaria, cuesta entre 300 y 800 dólares americanos por cada equipo o computadora y ese gasto debe actualizarse cada dos o tres años. Los países del tercer mundo, con las limitaciones de recursos con que cuentan, no pueden transferir semejantes cantidades o cifras de dinero al exterior. Sobre todo cuando este tipo de gastos pueden evitarse.

Al potencializar el gasto que eroga regularmente el Estado, por concepto de adquisición de licencias de uso de *software* propietario, cabe reflexionar que dicho gasto se puede evitar utilizando *software* libre, cuyo sistema operativo es sin costo, como los paquetes de escritorio u oficina, bases datos, navegadores, clientes de correo, entre otras aplicaciones.

Por otra parte, cuando se analiza el precio de una solución tecnológica se suele hablar del TCO¹⁵⁹, es decir, el costo total de la propiedad que tiene un determinado *software*. En este costo se refleja el programa, la ayuda y el mantenimiento tecnológico de la solución, que en algunos casos, puede ser tan importante como el costo mismo del programa.

Según un estudio de la consultora Robert Frances Group, publicado en el año 2002¹⁶⁰, el costo total de propiedad del sistema operativo libre GNU/Linux era menos de la mitad que el de Windows. En el estudio se analiza el costo de diferentes servidores durante un período de tres años y se constata que gran parte del ahorro proviene de no tener que pagar licencia por el *software* libre y de sus menores costos de administración. Sin embargo, también deben considerarse otros aspectos positivos del *software* libre, como la independencia del proveedor. En el mismo sentido se expresa un estudio realizado por la empresa Consulting Times¹⁶¹, en este caso, sobre el costo de propiedad de sistemas de correo: también concluye que las soluciones basadas en *software* libre son mucho más económicas en todos los casos planteados.

Una ventaja destacable cuando se compara el costo total de propiedad en distintas plataformas son los requisitos de *hardware* necesarios para poder ejecutar las diferentes soluciones. Linux posee unos requisitos de *hardware* inferiores a los de Windows, su principal competidor en el mundo del *software* propietario.

5.1.6 Protección social y diversidad lingüística.

El *software* libre posee un marcado carácter social desde su proceso de creación, fomentando el crecimiento de la industria nacional de servicios, permitiendo importantes ahorros en divisas. En contraste, el *software* propietario sólo beneficia a unos pocos reportando multimillonarias ganancias principalmente a empresas multinacionales.

El *software* libre se basa en la cooperación y la transparencia, garantizando una serie de libertades a los usuarios. Estos aspectos, junto al hecho de que su desarrollo ha sido paralelo al de Internet, han ocasionado que sea causa común para un gran número de usuarios que tienen una concepción libertaria del uso de las nuevas tecnologías.

¹⁵⁹ Acrónimo de *total cost of ownership* (costo total de pertenencia)

¹⁶⁰ Disponible en <http://www-1.ibm.com/linux/RFG-LinuxTCO-vFINAL-Jul2002.pdf>

¹⁶¹ Disponible en <http://consultingtimes.com/Serverheist.html>

Cuando se piensa en la Sociedad de la Información¹⁶² y en acercar las nuevas tecnologías a todo el mundo, no sólo hay que pensar en los costos de las infraestructuras de comunicación y equipo (*hardware*), sino también en los costos de los programas (*software*). El precio del *software* propietario para un ordenador o computadora personal, a efecto de poder acceder a la sociedad de la información, oscila entre lo equivalente a 400 y 800 euros por equipo personal (PC), resultando una suma totalmente inalcanzable para la Administración Pública de las regiones más desfavorecidas del mundo y que conduce a la piratería o a incrementar la brecha digital.

Por ejemplo, un ciudadano de Vietnam, donde la renta *per cápita* se sitúa en los 2,100 dólares al año, debería dedicar su sueldo entero durante seis meses a poder pagar una licencia de Microsoft Office y Windows XP Professional. No es de extrañar que el índice de piratería de ese país sea del 97%. Y como Vietnam, muchos países en vías de desarrollo. Por otra parte, en Vietnam se hablan más de 93 lenguas y una gran variedad de dialectos. El principal paquete de ofimática, Microsoft Office, sólo se encuentra traducido a una de esas lenguas y no hay planes para adaptarlo a ninguna otra lengua, por razones de índole comercial y económica. Su principal competidor, OpenOffice, puede ser traducido por la comunidad de usuarios o por la Administración Pública, a cualquiera de esas lenguas gracias a que se trata de *software* libre. Existe actualmente un proyecto del Gobierno vietnamita para traducir la *suite* ofimática de OpenOffice y usarla en diferentes departamentos gubernamentales. El *software* libre representa probablemente la única opción para traducir que van a tener muchos países en vías de desarrollo para sumarse a las nuevas tecnologías.

5.1.7 Industria local¹⁶³

En el ámbito de la Administración Pública, una parte importante de la inversión en *software* se realiza en licencias de sistemas operativos, servidores y paquetes de ofimática, que son producidos totalmente en el extranjero y que sólo tienen repercusión económica en los países respecto a los márgenes de distribución.

La adaptación del *software* es otro tema importante. El *software* propietario habitualmente se vende en forma de paquete estándar, que muchas veces no se

¹⁶² Las sociedades de la información surgen con el uso e innovaciones intensivas de las tecnologías de la información y la comunicación, donde el incremento en la transferencia de información, modificó en muchos sentidos la forma en que se desarrollan muchas actividades en la sociedad moderna. Sin embargo, la información no es lo mismo que el conocimiento, ya que la información es efectivamente un instrumento del conocimiento, pero no es el conocimiento en sí, el conocimiento obedece a aquellos elementos que pueden ser comprendidos por cualquier mente humana razonable, mientras que la información son aquellos elementos que a la fecha obedecen principalmente a intereses comerciales, retrasando lo que para muchos en un futuro será la sociedad del conocimiento.

¹⁶³ MAS, Jordi (2003). Software libre en el sector público [artículo en línea]. UOC. [Fecha de consulta: 23-08-2006]. <http://www.uoc.edu/dt/20327/index.html>

adapta a las necesidades específicas de empresas y administraciones. Una gran parte de la industria del *software* se basa en desarrollar proyectos donde se requiere *software* personalizado. El *software* libre permite personalizar, gracias al hecho de que disponemos del código fuente, los programas tanto como sea necesario hasta que cubran exactamente nuestra necesidad. La personalización es un área muy importante en que el *software* libre puede responder mucho mejor que el *software* propietario, a unos costos mucho más razonables.

En el *software* libre no hay costo de licencia debido al derecho a copia y, al disponer del código fuente de la aplicación, es posible desarrollar internamente las mejoras o las modificaciones necesarias, en vez de encargarlas a empresas de otros países que trabajan con sistemas de licencia propietaria. De este modo, se contribuye a la formación de profesionales en nuevas tecnologías y al desarrollo local bajo los propios planes estratégicos.

Por otra parte, todas las mejoras que se realicen no tienen restricciones y se pueden compartir con cualquier otra Administración Pública, Empresa, Institución u Organismo que las necesite. En el *software* propietario, estas mejoras o no se pueden llevar a cabo o quedan en manos de la empresa creadora, que normalmente se reserva los derechos de uso y propiedad intelectual y establece en qué condiciones las comercializará.

5.1.8 Innovación Tecnológica

El modelo del *software* libre, donde prevalece el hecho de compartir la información y el trabajo cooperativo, es bastante similar al que tradicionalmente se ha usado en el mundo académico y científico. En estos ámbitos, los resultados de las investigaciones se publican y se divulgan en publicaciones científicas, y sirven de base para nuevas investigaciones. Éste es principalmente el modelo sobre el que la humanidad ha innovado y avanzado.

En el mundo del *software* propietario, las licencias de *software*, la propiedad intelectual y otras herramientas legales y técnicas se utilizan para impedir que terceros participen en ese conocimiento y para que éste continúe siendo patrimonio exclusivo de la empresa que lo creó. La innovación pertenece a una empresa, mientras que en el mundo del *software* libre, de forma muy similar al dominio público, el conocimiento pertenece a la humanidad.

De lo anteriormente argumentado se infiere que el marco jurídico actual ya favorece en muchos sentidos el uso de *software* libre, aunque no se mencione explícitamente, debido a las libertades que confiere y a las características que de ellas se derivan.

5.2 Software libre como política de Estado

En las últimas décadas, los países de América Latina se han caracterizado por generar programadores de gran capacidad tecnológica, que lo mismo generan de la educación pública como de instituciones privadas; programadores que son

contratados principalmente por empresas extranjeras, para trabajar dentro y fuera de su país de origen. Lo anterior evidencia que los Estados y sus gobiernos están prescindiendo de un gran potencial humano, que no por casualidad es requerido en el extranjero, en lugar de capitalizar todo ese potencial de conocimiento y creatividad que sin duda están presentes en los programadores individuales.

Los Estados deberían fomentar la investigación y el desarrollo de *software* libre a través de incentivos a los desarrolladores. Se deberían redefinir los estándares de educación en materia de *software*, se deberían crear programas de formación que permitan superar la brecha digital. Implicando conformar grupos multidisciplinarios que investiguen a fondo el tema y creen el marco legal adecuado para su implementación y regulación. La adopción del *software* libre en la Administración Pública es solo uno de los aspectos a considerar, aunque sin duda es el aspecto más relevante dado el avance de las TIC's en el mundo.

Es evidente que se trata de un proceso difícil, pero cuando se analizan objetivamente las posibles limitaciones que pueden existir para adoptar el *software* libre, se concluye que ningún caso es de carácter técnico.

Los principales obstáculos o limitantes están en los intereses de determinados sectores que pretenden mantener sus privilegios obtenidos a partir del modelo económico vigente. Este criterio también es común entre algunos funcionarios de la Administración Pública se oponen sistemáticamente a un cambio de tales dimensiones.

Por eso es fundamental que quienes diseñan políticas a nivel federal o estatal hagan valer el principio de equidad y que esta impere en las normas y procedimientos de selección y adquisición de *software* libre, debiendo evaluar invariablemente las experiencias concretas realizadas en otros países

5.3 El *software* libre como parte de una estrategia mayor

Gran parte de la dependencia de América Latina pasa por su dependencia de las tecnologías de información y comunicaciones. El impacto que ello genera no consiste únicamente en los perjuicios económicos, lo más importante es la subordinación a las políticas tecnológicas que vienen impuestas por monopolios desde los países centrales¹⁶⁴.

Cualquier estrategia que se proponga seriamente superar la dependencia debe plantearse poner fin a esta subordinación. Se trata entonces de un aspecto

¹⁶⁴ Gonzalo Gutiérrez. Globalización.org. Recursos e información sobre globalización, desarrollo y sociedad civil en América Latina. *Software* libre en la administración pública. Un paso necesario. [artículo en línea]. Fecha de consulta: 04-09-2006].
www.globalizacion.org/analisis/GutierrezSoftLibreAdmPublica.htm

crítico a tener en cuenta cuando se discuta la adopción del *software* libre en la Administración Pública.

La incorporación del *software* libre no significará poner fin a la dependencia porque el factor central de esta última no es exclusivamente tecnológico, pero sin duda que constituirá un espacio de libertad mayor que el que actualmente se tiene, y por eso es fundamentalmente importante para los países en vías de desarrollo, y una alternativa de mejora para los países desarrollados.

5.4 Ventajas y desventajas de utilizar *software* propietario

5.4.1 Ventajas

5.4.1.1 Del *software* propietario en general

- Las compañías productoras de *software* propietario por lo general tienen departamentos de control de calidad que llevan a cabo muchas pruebas sobre el *software* que producen.
- Se destina una parte importante de los recursos a la investigación sobre la usabilidad¹⁶⁵ del producto.
- Se tienen contratados algunos programadores muy capaces y con mucha experiencia.
- El *software* propietario de marca conocida ha sido usado por muchas personas y es relativamente fácil encontrar a alguien que lo sepa usar.
- Existe *software* propietario diseñado para aplicaciones muy específicas que no existe en ningún otro lado mas que con la compañía que lo produce
- Los planes de estudios de la mayoría de las universidades del país tienen tradicionalmente un marcado enfoque al uso de herramientas propietarias y las compañías fabricantes ofrecen a las universidades planes educativos de descuento muy atractivos. De ahí que los recién egresados pueden comenzar su vida productiva utilizando estos productos de inmediato. No obstante, en los centros de estudio más prestigiosos se observa un cambio en esta tendencia.
- Existe gran cantidad de publicaciones, ampliamente difundidas, que documentan y facilitan el uso de las tecnologías proveídas por compañías de *software* propietario, aunque el número de publicaciones orientadas al *software* libre va en aumento.

5.4.1.2 Del *software* de Microsoft

Dada la gigantesca participación del *software* de Microsoft en el mercado resulta importante dedicarle un apartado especial.

- El sistema operativo Windows (en sus diferentes variantes) se encuentra ya instalado en la gran mayoría de las máquinas que se encuentran trabajando en México. Siendo más notable en las computadoras de

¹⁶⁵ La usabilidad universal (del inglés *usability*) es la característica de un sistema que pretende ser utilizado por el rango más amplio de personas, en el conjunto más extenso de situaciones.

escritorio, no así en el lado del servidor, donde las diferentes versiones de Unix mantienen mucho terreno.

- Al utilizar productos fundamentados en los sistemas operativos de Microsoft, el tamaño de la curva de aprendizaje de la gente que ya utiliza esto, disminuye, al no tener que aprender el uso de un sistema operativo nuevo y de herramientas nuevas, aunque ya existen reportes de experiencias con usuarios reales en quienes la curva de aprendizaje de Gnome o KDE fue mínima.
- Las herramientas de Microsoft son soportadas por una gran cantidad de compañías de todos tamaños a nivel nacional e internacional. Además existe una red de certificaciones que proveen de "credibilidad" a las soluciones creadas por cada compañía.
- Existen numerosas aplicaciones desarrolladas para la plataforma *Win32* que no han sido portadas a otras plataformas. Aunque existen numerosas herramientas, libres o no, que facilitan la tarea de migración o reemplazos disponibles en las demás plataformas.
- Microsoft ha estado mejorando mucho sus productos, para que tengan un mejor desempeño en ambientes de red. Sin embargo aún mantienen un rezago importante, ya que estas mejoras no han sido probadas lo suficiente por el mercado y la falta de interés por la seguridad es evidente.

En el supuesto que Microsoft obtiene un contrato exclusivo:

- La integración de las diversas herramientas disponibles para la plataforma se facilita enormemente (obviamente con las limitaciones que presenta el uso de ésta plataforma).
- Hay grandes facilidades para el desarrollo con las herramientas que se proporcionan, aunque éstas están enfocadas únicamente a la programación de clientes ligeros e *interfaces* gráficas de usuario.
- Una sola compañía se podría encargar de todo el desarrollo. La cual sería la única responsable del buen funcionamiento de todo el proyecto.
- Se podrían obtener grandes descuentos por compra de licencias.
- Una sola compañía podría encargarse del soporte total.

En el supuesto que Microsoft proporciona la plataforma tecnológica y otras compañías los desarrollos:

- Gran cantidad de desarrolladores en varias consultorías proporcionan una excelente competencia para los desarrollos, que se refleja en menores costos del mismo.
- Gran cantidad de opciones para tener la plataforma tecnológica.
- Se podrían escoger unas cuantas compañías que se encarguen de todos los desarrollos bajando los costos por mantenimiento.

5.4.2 Desventajas

Hay que remarcar el problema ético que acontece en el momento en el que el Gobierno está contratando servicios para la creación de un sistema, dicho

sistema debería de ser libre - y basado en herramientas libres-, ya que el pueblo pagó por ello y tiene derecho a tener acceso a ésta información. Lo que obliga a reflexionar que "más allá" de tratarse de un problema de origen ético, está lo fundamental del hecho, es decir, el aspecto legal que lo permite o no.

5.4.2.1 Del *software* propietario en general

- Es difícil aprender a utilizar eficientemente el *software* propietario sin haber asistido a costosos cursos de capacitación.
- El funcionamiento del *software* propietario es un secreto que guarda celosamente la compañía que lo produce. En muchos casos resulta riesgosa la utilización de un componente que es como una caja negra, cuyo funcionamiento se desconoce y cuyos resultados son impredecibles. En otros casos es imposible encontrar la causa de un resultado erróneo, producido por un componente cuyo funcionamiento se desconoce.
- En la mayoría de los casos el soporte técnico es insuficiente o tarda demasiado tiempo en ofrecer una respuesta satisfactoria.
- Es ilegal extender una licencia de *software* propietario para adaptarla a las necesidades particulares de un problema específico. En caso de que sea vitalmente necesaria tal modificación, es necesario pagar una elevada suma de dinero a la compañía fabricante, para que sea ésta quien lleve a cabo la modificación a su propio ritmo de trabajo y sujeto a su calendario de proyectos.
- La innovación es derecho exclusivo de la compañía fabricante. Si alguien tiene una idea innovadora con respecto a una aplicación propietaria, tiene que elegir entre venderle la idea a la compañía dueña de la aplicación o escribir desde cero su propia versión de una aplicación equivalente, para una vez logrado esto poder aplicar su idea innovadora.
- Es ilegal hacer copias del *software* propietario sin antes haber contratado las licencias (papel) necesarias.
- Si una dependencia de gobierno tiene funcionando exitosamente un sistema dependiente de tecnología propietaria no lo puede compartir con otras dependencias a menos que cada una de éstas contrate todas las licencias necesarias.
- Si la compañía fabricante del *software* propietario se va a la banca rota el soporte técnico desaparece, la posibilidad de en un futuro tener versiones mejoradas de dicho *software* desaparece y la posibilidad de corregir las erratas de dicho *software* también desaparece. Los clientes que contrataron licencias para el uso de ese *software* quedan desamparados.
- Si una compañía fabricante de *software* es comprada por otra más poderosa, es probable que esa línea de *software* quede descontinuada y no se realicen en lo futuro ninguna modificación.
- En la mayoría de los casos el gobierno se hace dependiente de un solo proveedor.

5.4.2.2 Del Software de Microsoft

- Cada componente de Microsoft es una caja negra cuyo funcionamiento detallado se desconoce.

- El descuido que tiene Microsoft por la seguridad de sus sistemas operativos es evidente.
- La documentación de las herramientas para el desarrollo es muy limitada y oscura, debido a la misma oscuridad en el funcionamiento que prefieren mantener.
- El costo de las licencias es muy elevado (aunque en ocasiones resulta ser más barato que las soluciones que ofrecen otras compañías productoras de *software* propietario).
- Es necesario contratar paquetes de soporte técnico para la resolución de problemas y su costo es muy elevado.
- Por la experiencia, los sistemas operativos Windows se consideran inestables en ambientes de red, o en condiciones de alto rendimiento.
- Así mismo, las aplicaciones de Microsoft que corren sobre Windows también se consideran inestables.
- Los *Service Packs*¹⁶⁶ de Windows NT son incompatibles con muchas aplicaciones.
- Microsoft tiene un muy negro historial en lo que se refiere a medidas de seguridad y atención de problemas de seguridad.
- Los sistemas operativos Windows son monousuario (puede haber muchos usuarios pero solo uno puede estar trabajando a la vez).
- Los ambientes de desarrollo en Windows son muy pocos y muy excluyentes.

El artículo 28 de la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos¹⁶⁷ prohíbe los monopolios, así como las prácticas monopólicas dentro del territorio nacional, derivado del punto anterior sería incongruente contratar los servicios de Microsoft pues ya ha sido procesada por el gobierno de su país acusada precisamente de prácticas monopólicas.

5.5 Ventajas y desventajas de utilizar *software* libre

La gran mayoría del *software* libre tiene como postulado la determinación de que el usuario no es un iletrado computacional. Parte del hecho de que confía en los conocimientos y habilidad del usuario para lograr su objetivo. Esta situación se observa desde el diseño del sistema operativo: decenas de pequeños comandos que hacen una tarea específica y se pueden conectar entre sí para realizar tareas más complejas.

Este punto de partida otorga gran poder y flexibilidad para los usuarios capaces y con ánimo de aprender, pero limita al resto de las personas que solo quieren facilitarse una tarea de manera inmediata.

¹⁶⁶ Cada cierto tiempo, Microsoft libera unos paquetes denominados *Service Packs* (Paquetes de servicio), en el que están todos los parches de los errores aparecidos hasta la fecha, y con los que dotan al sistema operativo de nuevas funcionalidades.

¹⁶⁷ Disponible en <http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/fed/9/29.htm>

5.5.1 Ventajas

- **Beneficio sociales y tecnológicos para el país**

El uso del *software* libre coadyuvaría a garantizar la educación de los individuos como está plasmado en el artículo 3ro. Constitucional¹⁶⁸, así como ayudaría al Estado a garantizar el desarrollo nacional de manera integral y sustentable de la forma en que se plasma en el artículo 25 constitucional, pues los postulados de libertad en que está basado el *software* libre son totalmente compatibles con las tesis manejadas en el artículo referido.

- Ahorros multimillonarios al evitar la adquisición de licencias.
- Combate efectivo a la copia ilícita de *software*.
- Eliminación de barreras presupuestales.
- Beneficio social para el país.
- Beneficio tecnológico para el país.
- Muchos colaboradores de primera línea mexicanos dispuestos a ayudar.
- Tiempos de desarrollo sobre algo que no exista son menores por la amplia disponibilidad de herramientas y librerías.
- Las aplicaciones son fácilmente auditadas antes de ser usadas en procesos de misión crítica, además del hecho de que las más populares se encuentran muy depuradas¹⁶⁹.

- **El *Software* libre tiene las siguientes características:**

- Todo el mundo tiene derecho de usarlo sin costo alguno.
- Todo el mundo tiene derecho a acceder a su diseño y aprender de él. Es como obtener las instrucciones para construir un automóvil.
- Todo el mundo tiene derecho de modificarlo: si el *software* tiene limitaciones o no es adecuado para una tarea, es posible adaptarlo a necesidades específicas y redistribuirlo libremente.
- No tiene un costo asociado (gratuito).
- Es de libre distribución (cualquier persona puede regalarlo, venderlo o prestarlo).

Estos derechos típicamente no están disponibles con el *software* propietario. Usualmente en el *software* propietario hay que pagar una licencia de uso al autor (como el pago de derechos por el uso de una patente) y se está sujeto a las condiciones del fabricante. Normalmente estas condiciones no otorgan ningún derecho al usuario final.

Los derechos citados anteriormente tienen una serie de efectos colaterales sobre el *software*:

¹⁶⁸ Idem Ref. 167.

¹⁶⁹ (Extraído del documento de Miguel de Icaza). Manifiesto del *Software* Libre. Evaluación comparativa. - http://www.cemev.gob.mx/software_libre/html/comparativo.html

- Tiende a ser muy eficiente (por que mucha gente lo optimiza ó mejora).
- Tiende a ser muy robusto (mucha gente puede arreglarlo, no solamente el creador o la compañía que lo produce). Mucha gente tiende a contribuir, por que es en el interés de todos mejorar esta base común.
- Tiende a ser muy diverso: la gente que contribuye tiene muchas necesidades diferentes y esto hace que el *software* esté adaptado a una cantidad más grande de problemas.

El éxito del *software* libre se debe en su mayor parte a Internet. Esta red mundial de computadoras interconectadas ha permitido que las personas interesadas en los diversos componentes del *software* libre se pongan fácilmente en contacto con otras. Internet de esta manera actúa como un catalizador que acelera el desarrollo y sintetiza el conocimiento en áreas muy específicas. Hay diferentes motivaciones que impulsan a los contribuidores y desarrolladores a trabajar en el *software* libre, las más importantes son:

- El deseo de crear nuevo *software*.
- El deseo de crear *software* más robusto.
- La posibilidad de estar en control del *software*. Esto es importante para aplicaciones de misión crítica donde es imperante tener un control total sobre posibles problemas en cualquier punto.
- Crear aplicaciones de bajo costo.
- Reutilización del conocimiento: Esto permite que la gente reutilice el conocimiento que se ha sintetizado en el *software*. En vez de empezar siempre desde cero (que es el caso de la industria de *software* actual) siempre se puede empezar un proyecto desde un fundamento establecido.

Esto es equivalente a la manera en la que la ciencia se desarrolla: no se parte de cero, se parte de los descubrimientos previos y se innova sobre el conocimiento que ya se tiene.

- La posibilidad de adaptar el software a sus necesidades
- Aprender alguna técnica de programación.
- Reconocimiento de colegas.

Lo antes citado ha dado cabida a que se desarrollen sistemas de cómputo que compiten en casi todos los niveles con los sistemas propietarios, pero no contemplan sistemas de *marketing* y son tradicionalmente esfuerzos que no son conocidos por el público en general.

5.5.2 Desventajas

- La curva de aprendizaje es mayor
 - Si ponemos a dos personas que nunca han tocado una PC, probablemente tardaran lo mismo en aprender a usar una Windows que Gnome o KDE.
- El software libre no tiene garantía proveniente del autor

- Los contratos de *software* propietario tampoco se hacen responsables por daños económicos, y de otros tipos por el uso de sus programas.
 - El *software* generalmente se vende como está, sin garantías explícitas del fabricante, sin embargo, puede haber garantías específicas para situaciones muy específicas.
- Se necesita dedicar recursos a la reparación de erratas
 - En el *software* propietario es imposible reparar erratas
- No existiría una compañía única que respaldará toda la tecnología
- Las *interfaces* amigables con el usuario (GUI)¹⁷⁰ y la multimedia apenas se están estabilizando.
 - Hay un número cada vez mayor de usuarios que aseguran que las *interfaces* gráficas más populares en el *software* libre (KDE, Gnome y el manejador de ventanas WindowMaker) son ya lo suficientemente estables para el uso cotidiano y lo suficientemente amigables para los neófitos.
- La mayoría de la configuración de *hardware* no es intuitiva, se requieren conocimientos previos acerca del funcionamiento del sistema operativo y fundamentos del equipo a conectar para lograr un funcionamiento adecuado.
 - Sin embargo la documentación referente a la configuración del *hardware* es tan explícita y detallada que permite al usuario neófito profundizar en el conocimiento de su *hardware* en muy pocas horas y una vez teniendo ese conocimiento la configuración se vuelve trivial.
- Únicamente los proyectos importantes y de trayectoria tienen buen soporte, tanto de los desarrolladores como de los usuarios; sin embargo existen muchos proyectos más pequeños y recientes que carecen del compromiso necesario por parte de sus usuarios o desarrolladores para que sean implementados de manera confiable.
 - Estos proyectos importantes que tienen un excelente soporte cubren más del 90% de las necesidades de cómputo del usuario promedio.
- El usuario debe tener nociones de programación, ya que la administración del sistema recae mucho en la automatización de tareas y esto se logra utilizando, en muchas ocasiones, lenguajes de guiones (*perl*, *python*, *shell*, etc.).
 - Existen en la actualidad muchas herramientas visuales que permiten al usuario no técnico llevar a cabo tareas de configuración del sistema de una manera gráfica muy sencilla sin la necesidad de conocimientos de programación.
- En sistemas con acceso a Internet, se deben de monitorear constantemente las correcciones de *bugs*¹⁷¹ de todos los programas que contengan dichos sistemas, ya que son fuentes potenciales de intrusión.

¹⁷⁰ La interfaz gráfica de usuario (GUI), es el artefacto tecnológico de un sistema interactivo que posibilita, a través del uso y la representación del lenguaje visual, una interacción amigable con el sistema informático

- En el *software* propietario también se deben de monitorear constantemente las correcciones de *bugs* de todos los programas y además es imposible reparar las vulnerabilidades (que en su mayoría son reparaciones triviales) por uno mismo sino que hay que esperar a que la compañía fabricante libere la actualización y en algunos casos hay que pagar dinero extra por obtener ésta.
- Existen herramientas automatizadas de actualización de paquetes como apt-get, redcarpet, rpmget pero se pierde la opción de compilar por uno mismo a la medida o tener aplicaciones sin un canal.
- La diversidad de distribuciones, métodos de empaquetamiento, licencias de uso, herramientas con un mismo fin, etc., pueden crear confusión en cierto número de personas.
 - Hay quienes ven esto como una fortaleza porque se pueden encontrar desde distribuciones especializadas en sistemas embebidos con muchas limitantes de almacenamiento y dispositivos periféricos de uso especializado hasta distribuciones optimizadas para su uso en servidores de alto rendimiento con varios procesadores y gran capacidad de almacenamiento; pasando por las distribuciones diseñadas para su uso en computadoras de escritorio y entre las cuales se encuentran las diseñadas para el usuario neófito que son muy fáciles de instalar y utilizar y las diseñadas para el usuario avanzado con todas las herramientas necesarias para explotar el *software* libre en todo su potencial.
 - Cabe notar que la posibilidad de crear distribuciones completamente a la medida para atacar situaciones muy específicas es una ventaja que muy pocas marcas de *software* propietario pueden ofrecer y que Microsoft ha sido completamente incapaz de hacer.

5.6 Evaluación comparativa entre sistemas operativos y sus licenciamientos

5.6.1 Sistemas Operativos

El sistema operativo es el componente de *software* que en un sistema electrónico, administra la utilización de los recursos disponibles y provee la base sobre la cual operan los diversos servicios al usuario, desde utilerías para la administración del sistema hasta las aplicaciones más complejas.

5.6.2 Mezcla de sistemas operativos en la Administración Pública

En el ambiente operativo de la Administración Pública, hoy en día, la realidad es la operación simultánea de diversos sistemas electrónicos en los cuales, cada uno de ellos cuenta con un sistema operativo. Es un hecho que la mezcla más importante de sistemas operativos es aquella de las computadoras

¹⁷¹ Error de software (*computer bug*), es el resultado de un fallo de programación inducido durante el proceso de creación de programas de ordenador o computadora.

personales, la mayoría de arquitectura Intel¹⁷² o compatibles, que operan, en términos generales, bajo sistema operativo *Windows* en sus distintas versiones y, en los sistemas centrales de la Administración Pública en las cuales existe una variedad de alternativas siendo la mayor parte IBM o UNIX.

No se puede negar la existencia para ciertas aplicaciones la presencia de otros sistemas operativos como puede ser el de la arquitectura Apple Macintosh el cual es muy usado en aplicaciones de diseño gráfico.

En el ámbito de la Administración Pública es importante el crear estándares para el uso interno de sistemas operativos para determinadas aplicaciones. Así mismo, es importante mantener un control de versiones de las mismas, con el objeto de incrementar la facilidad de mantenimiento de las instalaciones y garantizar un adecuado grado de compatibilidad entre sistemas internos en la administración pública.

5.6.3 Opciones de sistemas operativos

Dentro de las opciones de sistemas operativos (SO) a usar dentro de la Administración Pública contamos con los siguientes:

5.6.3.1 Sistemas operativos Microsoft

Los sistemas operativos Microsoft¹⁷³ desde MS-DOS hasta las diversas versiones de *Windows* (3.x, 95, 98, NT, ME, 2000, XP) se han convertido en un estándar *de facto* en los sistemas de oficina.

Una gran ventaja de los sistemas operativos de Microsoft es que, gracias a la excelente mercadotecnia existente detrás de éstos productos, su base instalada es enorme y cuentan con una gran variedad de aplicaciones de todo tipo.

Los sistemas operativos de clase *Windows*, tienen limitaciones en cuanto a conectividad y a la adhesión a estándares se refiere. En otras palabras, son sistemas propietarios y cerrados. Si bien hay mejoras de versión a versión, el costo de propiedad y de actualización de dichas versiones es sumamente alto.

En relación a seguridad, los sistemas operativos de Microsoft se destacan por ser ineficaces, al ser sujetos a daños por muy diversas razones (virus, correos electrónicos destructivos -gusanos, troyanos, etc.-, puertas abiertas para acceso de intrusos al sistema, etc.). El tiempo de respuesta del fabricante para corregir problemas de seguridad es históricamente malo e inclusive no se considera, en muchos de los casos, que hay una reacción adecuada y a la altura de las

¹⁷² Intel es una empresa multinacional que fabrica microprocesadores, circuitos integrados especializados tales como circuitos integrados auxiliares para placas base de ordenador y otros dispositivos electrónicos.

¹⁷³ Conjunto de programas destinados a permitir la comunicación del usuario con una computadora u ordenador y gestionar sus recursos de manera eficiente. Comienza a trabajar cuando se enciende la computadora u ordenador, y gestiona el *hardware* de la máquina desde los niveles más básicos.

circunstancias cuando llega a haber respuesta, dejando a los usuarios de *Windows* en situaciones de alto riesgo.

Otro punto relevante en relación a los sistemas operativos *Windows* (especialmente en versiones para servidores) es el costo de licenciamiento por usuario cayendo así en un esquema de incremento de costos cada vez que crece la planta de trabajadores que requieren utilizar los sistemas de cómputo.

Las estaciones de trabajo o microcomputadoras personales que serán instaladas en el contexto del presente proyecto, muchas veces incluirán desde la fábrica alguna versión de *MS Windows* con lo que, al invertir en el equipo, también se están pagando los costos de licencias de *Windows*.

5.6.3.2 Sistemas operativos comerciales de tipo UNIX¹⁷⁴

UNIX inició como un producto de AT&T quien a su vez, licenció la tecnología y la marca a proveedores diversos. Hoy día, la marca UNIX pertenece a una institución denominada X/Open y el código fuente original de UNIX es propiedad de The Santa Cruz Operation, quien a su vez, fue recientemente adquirida por Caldera Inc., empresa integradora de una distribución de Linux, convirtiéndose, a la fecha, en efectivamente el propietario del código de UNIX.

Bajo autorización de UNIX, los proveedores o fabricantes de sistemas pueden crear su versión comercial, algunas de las más importantes son:

Proveedor - Fabricante	Sistema Operativo	Plataforma	Procesadores
Hewlett-Packard	HP-UX	HP-PA	
IBM	AIX	RS-6000	Power PC
Sun Microsystems	Solaris		SPARC, Intel
Santa Cruz Operation	SCO UNIX / Open Server	PC	Intel
Silicon Graphics	IRIX		SGI / MIPS
Compaq Corporation	True64		Alpha
QNX Software Systems	QNX RTOS	PC y embebidos	Intel

Previamente a su comercialización estas versiones fueron sometidas pruebas exhaustivas, pagando las licencias correspondientes, calificando para puede hacer uso del nombre UNIX.

Paralelamente al esfuerzo comercial de UNIX, se desarrolló un estándar universal denominado POSIX¹⁷⁵ que define como debe ser un sistema operativo

¹⁷⁴ Es un sistema operativo portable, multitarea y multiusuario. UNIX - la marca desde el punto de vista legal, Unix es una marca de mercado. Dicha marca es propiedad de "The Open Group", una organización de estandarización que permite el uso de dicha marca a cualquier sistema operativo que cumpla con sus estándares publicados.

de tipo UNIX y que especifica una serie de normas para operación de las aplicaciones que se ejecutan en este sistema operativo.

Cuando los sistemas operativos son "apegados a POSIX", el acto de pasar las aplicaciones entre uno y otro, se convierte en una tarea relativamente fácil lo que garantiza la escalabilidad¹⁷⁶ de la aplicación a múltiples plataformas y arquitecturas.

Cabe destacar, sin embargo, que para lograr dicha portabilidad¹⁷⁷ es imprescindible contar con el código fuente de las aplicaciones.

Un lado negativo de las versiones propietarias UNIX de cada proveedor señaladas en la tabla anterior, es que por lo general contienen extensiones que sólo operan en su plataforma de *hardware* correspondiente, dificultando así la portabilidad. Esto se da únicamente en el caso cuando las aplicaciones hacen uso de dichas extensiones.

A su vez, muchas y cada vez más de las extensiones de proveedores se han venido incorporando al estándar POSIX.

Dentro de las ventajas de los sistemas UNIX podemos mencionar:

- Excelente conectividad.
El sistema operativo UNIX es el sistema operativo base y fundamental de lo que hoy conocemos como Internet¹⁷⁸, el World Wide Web¹⁷⁹, el correo electrónico y demás servicios *on line*. Probando con éste hecho su confiable capacidad de comunicaciones y de interoperabilidad.
- Estabilidad.
Con más de 30 años en el mercado, los sistemas UNIX han probado ser extremadamente confiables, operando en todo tipo de ambientes, sistemas, plataformas y ubicaciones.

¹⁷⁵ POSIX es el acrónimo de *Portable Operating System Interface*, viniendo la X de UNIX. Estos son una familia de estándares de llamadas al sistema operativo definidos por el IEEE y especificados formalmente en el IEEE 1003. Persiguen generalizar las *interfaces* de los sistemas operativos para que una misma aplicación pueda ejecutarse en distintas plataformas. Estos estándares surgieron de un proyecto de normalización de APIs y describen un conjunto de interfaces de aplicación adaptables a una gran variedad de implementaciones de sistemas operativos.

¹⁷⁶ Capacidad del sistema informático de cambiar su tamaño o configuración para adaptarse a las circunstancias cambiantes.

¹⁷⁷ La portabilidad de un *software* es cuán dependiente es de la plataforma en la que corre. La portabilidad es mayor cuando la dependencia con el software de plataforma disminuye.

¹⁷⁸ Internet es una red mundial de computadoras interconectadas con un conjunto de protocolos, el más destacado, el TCP/IP. Aparece por primera vez en 1960. También se usa este nombre como sustantivo común y por tanto en minúsculas para designar a cualquier red de redes que use las mismas tecnologías que Internet, independientemente de su extensión o de que sea pública o privada.

¹⁷⁹ Es un sistema de navegador Web para extraer elementos de información (llamados documentos o páginas Web).

- Escalabilidad.
La tecnología UNIX ha operado desde las mini computadoras de los 70's, pasando por la venerable PC basada en el procesador Intel 8086, hasta en supercomputadoras Cray con valor de varios millones de dólares. Cabe destacar que, desafortunadamente, un mismo proveedor de *hardware* podría no ofrecer toda la escala de equipos que se puedan requerir en el proyecto lo que obligará a contar con una base de *hardware* multiplataforma.
- Multi-usuario y multi-tarea.
UNIX desde sus primeras versiones fue creado para ser capaz de ejecutar de manera 100 % concurrente múltiples procesos diferentes y, atender a múltiples usuarios.

Desventaja

El principal elemento en contra de los sistemas operativos UNIX es el costo de propiedad que puede variar según el proveedor y según la plataforma de equipo a instalar. Así mismo, el licenciamiento es generalmente por usuario cayendo así en un esquema de incrementos de costos cada vez que la empresa crece en personal y en los requerimientos de sistemas para el mismo.

5.6.3.3 Sistemas operativos libres de tipo UNIX

Existen alternativas desarrolladas por la comunidad global de *Internet* de sistemas operativos tipo UNIX las cuales no están sujetos a costos de adquisición en base a plataformas o por número de usuarios mas sin embargo, contando con empresas, de escala global inclusive, que proporcionan soporte en todos aspectos a dichos sistemas. Dentro de ésta categoría podemos mencionar a la familia BSD¹⁸⁰ (NetBSD, FreeBSD, OpenBSD) y a Linux.

Sin embargo, actualmente, la rama BSD incluyendo a Solaris tienen una gran desventaja a pesar del esfuerzo llevado a cabo: no son totalmente POSIX compliant lo que los hace una solución de negocios propietaria. NetBSD, FreeBSD y OpenBSD son versiones de código abierto disponibles en Internet.

Linux nació y creció siendo totalmente POSIX compliant lo que garantiza el ejecutar en una infinidad de plataformas de *hardware* y el operar con múltiples aplicaciones que cubran las normas POXIS.

El punto de escalabilidad y portabilidad es y ha sido de extrema importancia ya que permite que una implementación específica crezca a medida que las necesidades de la empresa se incrementan llegando al grado inclusive de cambiar de proveedores de equipo pero sin cambiar la plataforma de software.

¹⁸⁰ BSD son las iniciales de *Berkeley Software Distribution* (Distribución de Software Berkeley) y se utiliza para identificar un sistema operativo derivado del sistema Unix nacido a partir de las aportaciones realizadas a ese sistema por la Universidad de California en Berkeley.

Linux permite proveer, además de la conectividad POSIX y la propia de UNIX, servicios adicionales tales como:

- Drivers para dispositivos de tipo ISDN y controladores Frame Relay.
- Conectividad Appletalk Mcintosh / Linux.
- Conectividad Microsoft Windows / Linux, arquitectura "SAMBA"
- Conectividad Novell Netware / Linux, soporte a protocolos IPS/SPX

Es un sistema de código abierto lo que permite lograr un soporte técnico inmediato, vía Internet, además de ser posible la total adecuación a los requerimientos específicos del proyecto.

El costo de adquisición de Linux es mínimo al ser un sistema operativo libre de restricciones de *copyright* y propiedad de código. No hay licenciamientos por usuario y el nivel de soporte es muy variable siempre siendo factible el encontrar en el mercado soporte de muy alto nivel a costos muy razonables, comparativamente hablando con las soluciones propietarias.

5.6.4 Licencias Windows vs. Licencias Linux

En el 2003 se llevó a cabo un estudio para determinar las diferencias entre la licencia utilizada por el sistema operativo *Microsoft Windows XP* (EULA)¹⁸¹ y la licencia utilizada por el *software* de código abierto, entre los que se incluyen Linux (GNU/GPL)¹⁸², que son las licencias de los dos sistemas operativos más extendidos a nivel mundial. Al respecto, se legó a los siguientes puntos como conclusión del estudio:

5.6.4.1 La licencia EULA:

- Se prohíbe la copia.
- Puede ser empleado en un único ordenador con un máximo de 2 procesadores.
- No puede ser empleado como *webserver* o *fileserver*.
- Registro necesario a los 30 días.
- Puede dejar de funcionar si se efectúan cambios en el *hardware*.
- Las actualizaciones del sistema pueden modificar la licencia, si la compañía lo desea.
- Solo puede ser transferida una vez a otro usuario.
- Impone limitación sobre la ingeniería inversa.
- Da a *Microsoft* derecho para en cualquier momento recoger información del sistema y su uso, y también para entregar dicha información a terceros.
- La garantía es por los primeros 90 días.
- Actualizaciones y parches sin garantía.

¹⁸¹ En inglés EULA o *end user license agreement*, es una licencia en que se permite sólo el uso del mismo.

¹⁸² Idem, Ref. 44 p. 29

5.6.4.2 La licencia GPL:

- Permite la copia, modificación y redistribución del *software*.
- Proporciona garantía de los derechos del usuario a la copia, modificación y redistribución del *software*.
- Como no tiene costo, tampoco ofrece garantías.
- Puede ser vendido y se puede cobrar por los servicios sobre el *software*.
- Cualquier patente sobre el mismo debe ser licenciada para el beneficio de todos.
- El *software* modificado no debe tener costo por la licencia.
- Tiene que incluir el código fuente.
- Los cambios en la licencia deben mantener ciertos términos generales

5.6.5 Arquitectura general

5.6.5.1 Linux¹⁸³

Consta de muchos componentes pequeños que interoperan entre sí y que tienen como objetivo realizar una sola función bien hecha, por tanto dicho componentes son reemplazables y afectan muy poco a la estabilidad y consistencia general del sistema.

5.6.5.2 Windows NT¹⁸⁴

Consta de pocos programas grandes y complejos que realizan muchas tareas, cuando estos programas llegan a fallar, la estabilidad y consistencia general del sistema se ve muy afectada.

De las argumentaciones anteriores y el análisis de las ventajas y desventajas del *software* libre frente al *software* propietario, se infiere que la viabilidad del uso de *software* libre en la Administración Pública, quedaría sustentada estratégicamente, no sólo por su factibilidad técnica, sino mediante la adopción de políticas públicas que propicien el que los factores eco-sistémicos del actual entorno económico, social, político, jurídico y científico-tecnológico eliminen el trato preferencial implícito que ha disfrutado el *software* propietario en nuestro país; bajo la perspectiva de un *software* libre como una cuestión de libertad y de uso racional de los recursos públicos, entre otros de los múltiples beneficios que otorga, ante los desafíos planteados por la sociedad mexicana y el mundo en el siglo XXI.

¹⁸³ Linux es la denominación de un sistema operativo y el nombre de un núcleo. Es uno de los paradigmas del desarrollo de *software* libre (y de código abierto), donde el código fuente está disponible públicamente y cualquier persona, con los conocimientos informáticos adecuados, puede libremente estudiarlo, usarlo, modificarlo y redistribuirlo.

¹⁸⁴ Previamente a la aparición del famoso *Windows 95* la empresa *Microsoft* concibió una nueva línea de sistemas operativos orientados a estaciones de trabajo y servidores de red. Un sistema operativo con interfaz gráfica propia, estable y con características similares a los sistemas de red UNIX. Las versiones publicadas de este sistema son: 3.1, 3.5, 3.51 y 4.0. Además, *Windows NT* se distribuía en dos versiones, dependiendo de la utilidad que se le fuera a dar: *Workstation* para ser utilizado como estación de trabajo y *Server* para ser utilizado como servidor.

Conclusiones

Como resultado de las investigaciones hechas para la realización de esta tesis, cuyo tema central es el *software* libre como estrategia tecnológica en la Administración Pública de México, y que en su nombre guarda la esencia de la importancia que se considera pueda tener para un país como el nuestro, las siguientes conclusiones tienen como propósito propiciar un mejor entendimiento de los alcances de esta innovadora tecnología de amplio espectro.

Durante su historia y evolución el *software* libre, ha tenido en su esencia ético-filosófica su principal limitante para lograr el impulso deseado en la Administración Pública de México, América Latina y del Mundo, dado el modelo económico actual de globalización en que se desarrolla; al establecer que dicho *software* puede ser usado, copiado, estudiado, analizado, modificado y redistribuido libremente, ligando su significado, invariablemente, al concepto de libertad (como libertad de expresión), soslayando el costo o precio, en contraste con la esencia “ético-filosófica” del *software* propietario y de los monopolios inherentes a éste.

Por otra parte, se observa que en lo general los responsables de las áreas de sistemas de los Gobiernos Federal, Estatal y Municipal, tienen un incipiente conocimiento sobre el *software* libre, su definición y otras categorías de *software*, que incluso confunden y/o relacionan entre sí.

El *software* libre ha evolucionado y se ha consolidado en muchas Administraciones Públicas del mundo, sea migrando total o parcialmente sus servidores y sistemas de escritorio, como por ejemplo: Alemania, Cuba, China, Brasil, Venezuela, Perú, España, Chile, India, Argentina, incluso el Gobierno del Distrito Federal en México, entre otras. Contando, entre su infraestructura, con el respaldo por parte de académicos, organizaciones educativas; y el soporte técnico de grandes corporaciones, empresas, fundaciones, comunidades, desarrolladores y usuarios de *software* libre. Garantizando de esa manera la sustentabilidad de ésta tecnología en los países que lo han adoptado

El *software* libre ha trascendido del aspecto técnico para llegar a ser una alternativa estratégica en muchas organizaciones y un tema de política informática en algunos países. Lo que permite inferir que dicho *software* es un modelo de negocio para una nueva industria de *software* basada en servicios, más que en productos. En contraste, la industria del *software* propietario sistemáticamente ha desarrollado diversas estrategias para frenar un *software* libre que amenaza su modelo de negocio y sus exorbitantes ganancias que han consolidado a empresas como Microsoft y a su propietario, incluso como el millonario número uno del mundo en los últimos años.

Es claro que cualquier estrategia comercial es aceptable siempre y cuando esté dentro de la legalidad que cada país establece. El *software* propietario desde sus inicios ha realizado grandes aportes a todas las organizaciones y en todos los

niveles, pero debido a la dependencia tecnológica que obliga su formato de negocio, representa una barrera para los países principalmente en vías de desarrollo o de economías emergentes.

Las vivencias y testimonios que se observan en los diversos capítulos que anteceden, respecto al uso del *software* libre y propietario, nos obligan a reflexionar sobre esta disyuntiva a la que se deberán enfrentar los responsables de sistemas en todos los niveles de gobierno de nuestro país y del Mundo, donde las situaciones no son muy distintas. Lo que permite inferir que para la toma de decisiones sobre la eventual migración de los sistemas de la Administración Pública a *software* libre, bajo una sola visión estratégica. Es invariablemente necesario, que se considere el entorno eco-sistémico conformado por factores, tales como: los económicos, políticos, sociales, culturales y científico-tecnológicos, lo que definirá, en última instancia, la factibilidad y viabilidad de implementaciones de *software* libre -de código abierto-, en lugar de *software* propietario –de código cerrado-.

Hace algunos años, el *software* libre no era viable, ahora es una realidad consolidada, una solución potente, robusta y segura para construir los sistemas de información de nuestra Administración Pública, y al mismo tiempo presentarlo como un motor de inclusión ciudadana, capaz de vencer las barreras sociales y económicas que sufre la revolución del conocimiento, poniendo a disposición de todos, los desarrollos informáticos abiertos y de calidad.

Cada Dependencia, Estado y Municipio genera iniciativas tecnológicas pensando en lograr mayor eficiencia en la operación del gobierno para que se transforme en un impacto directo para los ciudadanos; pero al plantear y ejecutar este tipo de iniciativas se tiene una visión diferente, lo que está provocando una falta de interoperabilidad que no sólo es tecnológica sino organizacional. Esta reflexión es muy importante al momento de hablar de legitimar la eficiencia y la transparencia en el uso de los recursos.

Desde las aplicaciones como el GRP (*Government Resources Plan*) - donde muchos proyectos de este tipo han tenido diferentes formas de abordarse -, hasta desarrollos en plataforma de *software* libre, (desarrollados en plataforma comercial y a la medida del Municipio o Estado), son ejemplos claros de como se está trabajando en direcciones diferentes.

Actualmente, si bien existen políticas en materia digital, la Administración Pública carece de un marco legislativo que norme el uso, adquisición y adecuación del *software* libre en su entorno público, disposiciones legales que establezcan las responsabilidades directas y compartidas entre los organismos y entes de la Administración Pública Nacional.

Por otra parte, visto el *software* libre como movimiento social, cabe reflexionar sobre la capacidad del Estado mexicano para decidir libremente si lo quiere utilizar o bien escoger una opción propietaria, en el entendido que la

primera opción le dará muchas ventajas ya que es de amplio espectro, pero si decide la segunda opción pagará las consecuencias de una determinación que tomo libre y soberanamente, ejerciendo su derecho, y es probable que se genere un impacto positivo en la eficiencia y eficacia de la operación de los diferentes niveles de Gobierno, pero también lo es el hecho que en los siguientes años el resultado tecnológico sea tan complejo en su control y administración que resultará imposible de alinear con los avances tecnológicos del futuro, costoso en su mantenimiento y consecuentemente perderá la eficiencia y eficacia que hubiese logrado en un principio.

La Administración Pública Nacional, está obligada a elegir la mejor opción para el país, en los términos de las leyes, reglamentos y disposiciones legales administrativas que en la materia correspondan, en beneficio de la sociedad civil y de las Instituciones. Esto permite inferir que el *software* libre da libertad al Gobierno para tomar decisiones libres y soberanas, en tanto que el *software* propietario ofrece graves riesgos en la seguridad nacional, en el bienestar económico, en dependencia tecnológica y sus efectos en la economía, así como en la educación.

De ahí la importancia de la presente tesis al considerar el *software* libre como estrategia tecnológica en la Administración Pública de México, desarrollado con estándares abiertos en sus sistemas, proyectos y servicios informáticos. Teniendo como plataforma la unificación de los esfuerzos, iniciativas e inversiones de tecnología en los tres niveles de Gobierno y todos los sectores de la sociedad; con el objetivo de lograr la eficiencia y eficacia en el mediano plazo, armonizar el marco institucional con el entorno cambiante. Y así al consolidar el Estado su condición de rector de la economía y desarrollo sustentable, legitime su soberanía tecnológica; además de posicionarse en la industria del *software*, tornándose en un país competitivo, acortando la brecha digital entre los países con alto índice de información.

Finalmente, con el propósito de lograr el objetivo planteado en la presente tesis, a partir de lo expresado a través de sus capítulos, a continuación se hace propuesta base para la migración a *software* libre de la Administración Pública de México.

Propuesta

Dada la actual estructura y avances que se observan en e-Gobierno o Gobierno Digital componente del Sistema Nacional e-México (iniciativa nacional de sociedad de la información y del conocimiento México), se puede observar, que están dadas las condiciones para tomar la decisión de migrar al *software* libre como estrategia tecnológica en la Administración Pública de México, desarrollado con estándares abiertos¹⁸⁵, en sus sistemas, proyectos y servicios de información.

Para la migración¹⁸⁶ a *software* libre, se requiere en primera instancia una Ley que norme el uso, adquisición y adecuación del *software* libre en la Administración Pública, disposiciones legales que establezcan las responsabilidades directas y compartidas entre los organismos y entes de la Administración Pública Nacional. En segunda instancia la elaboración de un Plan de Migración a *software* libre.

Estas acciones permitirán al Estado mexicano cumplir con sus metas de desarrollar a través de las TIC's, la integración de éste con el ciudadano, facilitando las actividades propias de las entidades del Estado, a partir de los criterios de inclusión, sustentabilidad, competitividad y desarrollo regional, así como de sus normas básicas de acción gubernamental: Apego a la legalidad; Gobernabilidad Democrática; Federalismo; Transparencia y Rendición de Cuentas.

Este Plan de Migración a *software* libre, requiere ser elaborado con la participación consensuada de todos los órganos y entes de la Administración Pública Nacional, a través de la recién creada Comisión Intersecretarial para el Desarrollo del Gobierno Electrónico¹⁸⁷, mediante la adecuada coordinación de las acciones que al efecto proponga la Secretaría de la Función Pública, con las dependencias de la Administración Pública Federal y, a través de éstas, con las entidades paraestatales.

El Plan de Migración a *software* libre, incluiría lineamientos generales, donde se compartan responsabilidades en la operatividad de la Ley o Decreto que

¹⁸⁵ Es una tecnología formato, o método desarrollado y adoptado a través de proceso abierto de consenso, bajo la guía de cuerpos nacionales (ANSI, BSI, etc.) ó internacionales (ISO, IEEE, etc.) de estándares. Los estándares abiertos tienen la ventaja de facilitar la integración y la comunicación entre distintas plataformas y aplicaciones, no tiene barreras de tipo técnico, económico o legal para implementarlos.

¹⁸⁶ En el lenguaje técnico propio del área de computación, el término migración es utilizado para definir tanto los procedimientos de adaptación y traslado de todos los recursos (equipos, accesorios, programas y datos), como los procesos de sensibilización y aprendizaje de todo el personal de las áreas propias de informática y de los usuarios finales, siendo éstas acciones que deben operar en cualquier cambio de plataforma tecnológica.

¹⁸⁷ Comisión creada, en forma permanente, según decreto publicado en el Diario oficial de la Federación el 9 de diciembre de 2005.

CNA_P02/consultas/Leyes/Transparencia/Acuerdo091205.pdf

para tal fin se haya creado, entre los órganos y entes de la APF y la Comisión, así mismo debería contemplar al menos cuatro programas básicos, tales como:

- Migración y Estándares,
- Sensibilización en *software* libre para Directores de sistemas en todos los niveles de Gobierno, Directores del sector privado y los ciudadanos,
- Capacitación y formación, y
- Fortalecimiento de la industria Nacional del *software*.

Así mismo, integrar seis proyectos básicos:

- Certificación de *software* libre para procesos y productos,
- Investigación y desarrollo en *software* libre,
- Promoción del *software* libre para funcionarios públicos,
- Difusión de la filosofía del *software* libre en la sociedad,
- Educar en *software* libre a la Administración Pública Nacional, y
- Fortalecimiento de la Industria Nacional del *software*.

Estos proyectos serían ejecutados por la Secretaría de la Función Pública ó la entidad que la Ley Orgánica y Reglamento de la Administración Pública Federal prescriba para tales efectos.

Respecto a las fases de ejecución del Plan de Migración a *software* libre, se proponen las siguientes:

- Fase de preparación,
- Fase de migración, y
- Fase de consolidación

El Plan de Migración a *software* libre de la Administración Pública Nacional, deberá estar enmarcado en la interoperabilidad de redes y servicios informáticos, con la finalidad de que las inversiones se realicen con un criterio flexible hacia la optimización y el aprovechamiento de la infraestructura y las capacidades excedentes para la provisión de servicios a otras dependencias del Estado.

Otra característica sustantiva que deberá guardar el Plan de Migración a *software* libre de la Administración Pública, es su alineación con el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, tanto en lo económico, político, social, como en el ámbito local, regional y mundial.

En lo social, el uso del *software* libre en espacios de gobierno enlazados directamente con los Centros Comunitarios Digitales (CCD's)¹⁸⁸ -que a la fecha ya son 7,200 a nivel nacional-, portales y kioscos digitales, entre otros, facilitará el fortalecimiento de la participación social y la generación de poder ciudadano. Así mismo, con la estandarización de los sistemas informáticos en las áreas de salud,

¹⁸⁸ Los Centros Comunitarios Digitales (CCD) son sitios de acceso público a *Internet*, localizados en todo el país, principalmente en escuelas, bibliotecas, centros de salud, oficinas de correos y edificios de Gobierno. Portal e-México www.emexico.gob.mx

educativas, comercio, seguridad y comunicaciones se garantizará el eficiente y efectivo uso de los derechos sociales.

Desde el punto de vista político, el uso del *software* libre en el Poder Ejecutivo Federal, fortalecerá su capacidad de concertación, ya que se darán las condiciones para constituir el nuevo esquema institucional del funcionamiento de la Administración Pública Federal, Estatal y Municipal.

En lo regional, la implantación del *software* libre promoverá la inclusión de nuevas zonas de desarrollo, como parte de la infraestructura para el desarrollo sustentable, incentivando la creación de actividades productivas en las áreas agrícolas, pesqueras, industriales, turísticas, energéticas, entre otras.

En materia de costos, la migración a *software* libre de la Administración Pública, deberá tomar como referencia los gastos e inversión que en materia de *software* y *hardware*, haya realizado en los ejercicios fiscales de al menos 5 años anteriores, así como el Presupuesto para el siguiente ejercicio, a efecto de establecer una proyección financiera que garantice la exitosa consecución del PMSL en la Administración Pública Nacional.

Para estimar los costos de capacitación de los funcionarios para la migración a *software* libre en la Administración Pública Nacional, se deberá utilizar como universo base la cantidad de funcionarios de TIC's de la Administración Pública Federal, capacitación que se impartirá de manera gradual y progresiva, conforme el proyecto respectivo.

Para el componente de promoción y difusión, los costos de presupuestarán en función de la planificación, ejecución, evaluación y monitoreo de una Campaña Nacional de Información y Divulgación acerca de la filosofía del *software* libre y la ley respectiva. Lo cual incluye la organización y realización de eventos, foros y talleres a nivel nacional.

Con el fin de lograr la estandarización del *software* mediante modelos certificados que faciliten el desarrollo de herramientas, garanticen la interoperabilidad entre las diferentes plataformas de la Administración Pública, incrementen la eficiencia y mejoren la calidad de las aplicaciones adquiridas, desarrolladas e implementadas por ésta, deberá revisarse los estándares y normas mundialmente aceptadas, entre las cuales se pueden considerar los estándares ISO 9000¹⁸⁹ y las normas RFC¹⁹⁰, entre otros.

¹⁸⁹ Internacional Organization for Standardization (ISO), organización voluntaria, no gubernamental que agrupa a 89 países, cuyos miembros han desarrollado estándares para las naciones participantes. Uno de sus comités se ocupa de los sistemas de información.

¹⁹⁰ Los Request for Comments Series (RFC) son un juego de apuntes técnicos y de organización sobre el Internet (antes ARPANET), los documentos de especificación oficiales del conjunto de Protocolos de Internet son definidos por el Internet Engineering Task Force (IETF) y el Internet

En consecuencia la Administración Pública deberá seguir la definición de estándares abiertos según los principios expuestos anteriormente para la adquisición, desarrollo e implementación de *software* libre.

En materia de seguridad, el enfoque básico deberá estar vinculado a las RFC's 2504 y 2196 y al estándar ISO 17799 o sus sucedáneos.

Desde el punto de vista metodológico es recomendable considerar, los aspectos planteados por el Manual COBIT, los que se describen a continuación:

- Utilizar normas para el desarrollo: Marco Referencial en la TI. Guía de auditoria y control del sistema, Garantía en la seguridad y Controles de los servicios de TI.
- Especificar indicadores de desempeño.
- Aplicar los dominios adquisición e implementación, entrega y soporte, monitoreo, para llevar un mejor control de la TI.

1. Adquisición e implementación:

- Instalación y acreditación de sistemas.
- Administración de cambio.

2. Entrega de servicios y soporte:

- Definición de niveles de servicios
- Administración de servicios prestados a terceros
- Administración de desempeño y capacidad
- Asegurar la continuidad del servicio
- Entrega de servicios y soporte
- Identificación y asignación de costos
- Educación y entrenamiento
- Apoyo y asistencia a los clientes de TI
- Administración y configuración
- Administración de problemas por el sistema de administración del problema
- Administración de datos
- Administración de instalaciones
- Administración de Operaciones

Así mismo, es importante que los responsables del proyecto se vinculen a las diversas organizaciones involucradas con el *software* libre, estándares y normalización que les garanticen una ejecución eficiente y efectiva de la migración a *software* libre de la Administración Pública Nacional.

Engineering Steering Group (IESG) los cuales son registrados y publicados como las normas de seguimiento RFC's.

Bibliografía

Stallman, M. Richard. Free Software, Free Society: Selected Essays of Richard M. Stallman (GNU Press, 2002). Primera edición en castellano (en papel): Noviembre 2004. Edición: Traficantes de Sueños c/ Hortaleza 19, 1o Dcha. 28004 Madrid. ISBN 1-882114-98-1.

Documento institucional

Plan Nacional de Desarrollo 2001 – 2006 / Programa de Desarrollo Informático
Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos
Presidencia de la República
ISBN 968-82-0999-6

Fuentes electrónicas

Aplicaciones - Software libre - Libertad Digital
http://www.libertaddigital.es/opiniones/opi_desa_21143.html

Asociación Peruana de Software Libre
www.apesol.org/news/197

Business Software Alliancie
<http://www.bsa.com>

CIAPEM Comité de Informática de la Administración Pública Estatal y Municipal,
A. C.
<http://www.ciapem.org.mx>

Centro Nacional de Tecnologías de la Información
http://www.cnti.gob.ve/fundamentos_sl.html

Comisión Intersecretarial para el Desarrollo del Gobierno Electrónico
[www.ordenjuridico.gob.mx/Federal/PE/APF/CI/CIDGE/09122005\(1\).pdf](http://www.ordenjuridico.gob.mx/Federal/PE/APF/CI/CIDGE/09122005(1).pdf)

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
<http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/fed/9/29.htm>

Diccionario informático
<http://www.lawebdelprogramador.com/diccionario/mostrar.php?letra=K>

El impacto al sistema e-México de la incorporación de software libre
Miguel de Icaza
<http://primates.ximian.com/~miguel/emexico2.html>

El Software libre como conciencia
<http://www.furilo.com/archivos/el-software-libre-como-conciencia/>

Estrategia de Gobierno Digital
www.gobierno-digital.gob.mx

Fundación para el Software Libre (FSF)
<http://www.fsf.org>
<http://www.gnu.org/software/software.es.html>

FSF Europe - Free Software Foundation Europe
www.fsfeurope.org/index.es.html

FSFLA - Fundación Software Libre América Latina
www.fsfla.org/

FSL México – Fundación de Software Libre A. C.
<http://www.fsl.org.mx/>

GNU Operating System – Free Software Foundation.
<http://www.gnu.org>

Glosario de Terminología Informática
<http://www.tugurium.com/gti/>

Google
<http://www.google.com>

Grulic
<http://www.grulic.org.ar>

Grupo de Usuarios de Software Libre Perú
www.softwarelibre.org.pe/

Grupo de usuarios de Linux en México
www.linux.org.mx

INEGI
www.inegi.gob.mx

La Cofradía Digital - Comentarios para e-México
<http://cofradia.org>.

La Escuela Normal en Zacatecas: Un caso de defensa de logros creados en Software Libre
http://www.miescuelayelmundo.org/article.php3?id_article=484

La GPL dentro del Marco Jurídico Mexicano - Fundación de Software Libre
www.fsl.org.mx/index.pl/fsl/articulos/articulosmb2/legal/la-gpl-dentro-del-marco-juridico-mexicano

Manifiesto del Software Libre

http://www.cemev.gob.mx/software_libre/html/index.html

Open Source Education Foundation Website:

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

Open Source

<http://www.opensource.org>

Opinión sobre el software libre en Perú

<http://linux.pucp.edu.pe/downloads/opinion/>

Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006

<http://pnd.presidencia.gob.mx/>

Plan Nacional de Software Libre en Venezuela

www.gobiernoenlinea.gob.ve/docMgr/sharedfiles/Decreto3390.pdf

Política digital. Innovación gubernamental.

<http://www.politicadigital.com.mx>

Roberto Santos, "Repercusión socioeconómica del Software Libre"

<http://www.hispalinux.es/~rsantos/charla-repercusion-socioeconomica-sl/>

Software Legal

<http://www.softwarelegal.org.ar>

Software Libre en Argentina

www.z-labs.com.ar/docs/tif/7-sl_argentina.html

Software Libre en la Administración Pública Brasileña.

www.softwarelivre.org/downloads/Software_Libre_castellano_V1_2.pdf

Technologies.

<http://www3.gartner.com/lnit>

The first *software*-sharing community. Richard Stallman.

<http://www.gnu.org/gnu/thegnuobject.html>

V Informe de Gobierno

<http://quinto.informe.presidencia.gob.mx/>

Vida Libre

<http://www.vialibre.org.ar>

Wikipedia, la enciclopedia libre

<http://es.wikipedia.org/wiki/Portada>