



estrategia  
**digital**

Análisis de Impacto Económico y Social

Esta Guía de Análisis de Impacto Económico y Social forma parte del Estudio de Uso de Software Libre comisionado por la Estrategia Digital al Departamento de Ciencias de la Computación de la Pontificia Universidad Católica de Chile.  
Edición 2008-2009

Responsable del Estudio: Jens Hardings Perl, Pontificia Universidad Católica de Chile  
Participantes: Alberto Cerda Silva, Andrés Junge Mac-Evoy, Guillermo Lama Antola, Claudio Ruiz Gallardo, Marcos Sepúlveda Fernández, Marco A. Zúñiga Yáñez.

Se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos de este documento, citando la fuente de autoría

## Índice de contenido

1	Introducción.....	4
2	Antecedentes.....	4
2.1	Marco Regulatorio Chileno.....	4
2.1.1	Instructivos Presidenciales.....	6
2.1.2	Decretos Supremos.....	8
2.1.3	Indicaciones Legislativas.....	11
2.1.4	Leyes.....	12
2.1.5	Reglamentos e Instructivos específicos.....	15
2.2	Marco Político Chileno.....	18
2.2.1	Definiciones estratégicas contenidas en la Estrategia Digital 2007-2012 y derivados.....	18
2.2.2	Desde “Neutralidad Tecnológica” hacia “Imparcialidad Tecnológica Informada”.....	20
2.3	Propiedad intelectual, modelos de “licenciamiento propietario” y “desarrollos a medida”.....	23
2.4	Conclusiones generales al marco regulatorio y político.....	25
3	Experiencias Previas Internacionales.....	26
3.1	Impactos y Externalidades de la aplicación de modelos FLOSS.....	26
3.2	Impactos y Externalidades Económicas de la aplicación de soluciones FLOSS.....	29
3.3	Impactos y Externalidades Sociales de la aplicación de soluciones FLOSS.....	33
3.4	Impacto y Externalidades Técnicas de la aplicación de soluciones FLOSS.....	34
3.5	Desarrollo de Ventajas Competitivas Nacionales.....	36
4	Modelo de Evaluación TCO.....	37
4.1	Descripción General.....	37
4.2	Beneficios de la aplicación de TCO.....	38
4.3	TCO aplicado en el sector público chileno.....	38
4.4	Aplicabilidad y Justificación de TCO en la relación con FLOSS.....	40
4.4.1	TCO como principio fundamental.....	40
4.4.2	Imparcialidad Tecnológica Informada como principio fundamental.....	40
4.4.3	Combinando los principios y criterios .....	40
4.4.4	Aplicando el modelo combinado a soluciones FLOSS.....	40
4.4.5	TCO extendido por uso de FLOSS en el sector público.....	41
4.5	Criterios particulares para la aplicación de soluciones FLOSS.....	42
4.5.1	Criterio de Especificidad.....	42
4.5.2	Criterio de Disgregación.....	43
4.5.3	Criterio de Replicabilidad.....	44
5	Bibliografía.....	46
6	Anexo: Proposición extendida de Criterios para un Modelo TCO para el Sector Público Chileno.....	48

## **1 Introducción**

Este documento identifica diversas dimensiones y realiza un análisis del impacto económico y social de la utilización de herramientas tipo FLOSS por parte del sector público. Este documento también propone algunos criterios a ser incorporados en los modelos de evaluación, selección y puesta en marcha de diversas soluciones de software, en sus diversas modalidades de licenciamiento, de modo de poder determinar un marco conceptual que permita definir directrices para una correcta selección de alternativas.

Para el caso de la utilización de software libre al interior de la Administración Pública, se realizará una descripción de las diversas dimensiones a evaluar, que permitan estimar el impacto económico obtenido, incluyendo beneficios directos e indirectos de su utilización, y algunas externalidades positivas y negativas obtenidas de dicho uso.

El desarrollo de esta sección contempla el análisis de diversos antecedentes, incluyendo la revisión del marco normativo regulatorio chileno y otros antecedentes de contexto, y múltiples documentos que guían las conclusiones presentadas.

Como antecedente particular, un aspecto relevante que este documento incorpora, es realizar una definición más precisa de algunos conceptos que la literatura internacional, la experiencia acumulada y diversas discusiones en nuestro país han abordado. En particular, se precisará con detalle los conceptos de “interoperabilidad” y “neutralidad tecnológica”, incluyendo una nueva definición que en Chile ha comenzado gradualmente a ser utilizada en forma amplia, que en este estudio recomendamos sea el concepto que se incorpore en la discusión pública para su uso futuro: el concepto de “imparcialidad tecnológica informada”.

Si bien este estudio entre otros ámbitos, identifica áreas de impacto económico y recoge antecedentes de la experiencia internacional, no realiza un levantamiento económico particular y una medición del impacto económico directo en Chile, por la falta de datos específicos para el mercado local, la dificultad e imposibilidad metodológica de establecer un modelo general de evaluación, y por no formar parte de los objetivos preliminares de este estudio. No obstante, sienta las bases para posteriores estudios, en caso de que la decisión sea una estimación de impacto numérico directo, lo cual en todo caso a partir del análisis de la experiencia internacional es sumamente complejo.

Por ello, el foco es proponer criterios generales para la definición de una política pública desde un marco estratégico, aproximación que en general se ha aplicado en múltiples países para la aplicación y utilización de modelos FLOSS en el sector público.

## **2 Antecedentes**

### **2.1 Marco Regulatorio Chileno**

En nuestro país, a contar de mediados de los años '90 y con la implementación del Programa de Reforma y Modernización del Estado al alero del Ministerio Secretaría General de la

Presidencia, se inicia en forma gradual la definición de algunas políticas de desarrollo tecnológico al interior del sector público y el fomento al desarrollo de proyectos relacionados con “E-Government”, como parte del proceso de modernización de la Administración del Estado.

Es necesario mencionar que en el caso de Chile, a nivel gubernamental (considerando además la natural separación de los poderes en la República), no existe un organismo que defina en forma centralizada las políticas, y que adicionalmente ordene y controle los estándares y protocolos de los diversos órganos del estado y sus instituciones.

Si bien en algunos casos existe una base legislativa y sus reglamentos asociados tienen un alcance global (incluyendo en algunos casos la regulación de agentes privados, tanto en sus relaciones internas como en su comunicación con el Estado), en el caso del sector público, las definiciones se componen principalmente de los instrumentos ya mencionados (leyes y reglamentos), y por diversos Decretos Supremos e Instructivos Presidenciales emitidos por la Presidencia de la República, que mandatan a los Órganos de Administración del Estado en ciertos ámbitos específicos.

Como antecedente global y en forma previa al análisis detallado de los instrumentos indicados, es pertinente mencionar (a modo de comentario general) que el criterio imperante en Chile para definiciones públicas asociadas al uso de soluciones tecnológicas (tanto en los aspectos de definición conceptual como en el ámbito de criterios para el uso, contratación y/o compra de bienes y servicios tecnológicos), responde en general a 3 principios fundamentales:

- **Neutralidad Tecnológica**, en términos de no indicar preferencias específicas por ciertos modelos, diseños, esquemas, proveedores y/o marcas (concepto que ha evolucionado hacia el concepto de “Imparcialidad Tecnológica Informada” y que analizaremos con mayor extensión en las secciones posteriores)
- **Respeto a los estándares internacionales** aplicables y de amplio uso (ya sea estándares de jure o de facto), y sus eventuales adaptaciones o localizaciones a la realidad nacional
- Incorporación de criterios en el **estado del arte de la industria**, para efectos de la arquitectura, especificaciones y/o modelos de diseño de las soluciones

A partir del levantamiento de información realizado y siendo un antecedente para las secciones posteriores, se incluye en esta sección una revisión exhaustiva del marco normativo regulatorio chileno, incluyendo los instrumentos específicos para el sector público (asociados a los temas de tecnologías de la información), que permita identificar definiciones que tengan relación o deban ser consideradas para proponer criterios de selección, para los modelos de licenciamiento de soluciones de software (siendo un caso particular las soluciones tipo FLOSS).

Esta sección no realizará un estudio detallado de los diversos documentos en todos sus aspectos, sino que se focalizará en realizar una breve descripción del instrumento analizado,

y en el caso de ser pertinente, un comentario que identifique algún aspecto que tenga relación con algún criterio para la utilización de modelos de licenciamiento de software, ya sea por aspectos técnicos, normativos o regulatorios.

Con el fin de no extender el análisis y la descripción detallada de cada instrumento indicado, es pertinente mencionar que como regla general y criterio de diseño de los instrumentos por parte del Estado chileno, *se ha evitado en forma explícita el realizar mención a tecnologías específicas, incluyendo marcas o proveedores específicos, en todos los instrumentos*. La única excepción identificada (e indudablemente por cierto justificada) es que se incluyen menciones específicas a estándares internacionales o de amplia aceptación, relevantes para efectos de definir una norma técnica en particular.

### **2.1.1 Instructivos Presidenciales**

Instructivo Presidencial No. 5, de Mayo del 2001, que *“Imparte instrucciones para el Desarrollo del Gobierno Electrónico”*<sup>1</sup>.

Comentario: Este Instructivo Presidencial se considera en diversos ámbitos como el inicio del impulso del E-Government en el Estado chileno. En forma adicional a los criterios políticos de fomentar la participación ciudadana, mejorar el servicio y hacer más eficientes a los Órganos del Estado, es importante destacar algunos puntos específicos que pueden ser relevantes para efectos de este análisis.

El punto f. del Artículo 2 es explícito en indicar la relevancia de soportar este desarrollo con apoyo del sector privado, tanto en su implementación como en los proceso de capacitación de ciudadanos y funcionarios, *mediante procesos competitivos*, aún cuando *la propiedad y uso de la información resultante estará siempre reservada al Estado y al ciudadano al cual pertenezca*.

En segundo lugar, el punto f. del artículo 6, es explícito en exigir que todos los sistemas utilizados por las instituciones *deban estar correctamente licenciados para su uso, y define autonomía en la selección y utilización de los productos de software que más se adecúen a su realidad*.

En tercer lugar, el punto i. del artículo 6 es explícito en la recomendación de tender a la adopción de estándares que permitan integrar y conectar sistemas y plataformas, *de modo que sean abiertos y no propietarios* (concepto que comúnmente conocemos como “interoperabilidad”).

En cuanto a la contratación, propone la utilización de la “agregación de demanda” como mecanismo para una mayor eficiencia en la compra por parte del Estado.

Este Instructivo Presidencial no hace mención particular a esquemas de licenciamiento propietario o de tipo FLOSS, ni tampoco define criterios de selección de alguna

<sup>1</sup> [http://www.bcn.cl/carpeta\\_temas/temas\\_portada.2005-11-14.7329717567/docs-portada-y-otros/instructivopresidencialmayo2001.pdf/download](http://www.bcn.cl/carpeta_temas/temas_portada.2005-11-14.7329717567/docs-portada-y-otros/instructivopresidencialmayo2001.pdf/download)

tecnología en particular, más allá de los criterios técnicos antes mencionados, pero se considera relevante para efectos de este análisis, ya que *es explícito en la definición de un modelo de colaboración público-privada para el desarrollo del e-government en Chile.*

Instructivo Presidencial No. 15, de Diciembre del 2001, que *“Imparte instrucciones para el Desarrollo de la Política Nacional de Infocentros”*<sup>2</sup>.

Comentario: Este Instructivo Presidencial define un conjunto de iniciativas e imparte instrucciones para el desarrollo de una política nacional de infocentros.

Un criterio relevante para este estudio es que se define *autonomía para la decisión de las plataformas tecnológicas que sustenten estos servicios*, en la medida que permitan un acceso amplio a los usuarios más desprotegidos y sin posibilidad de acceso.

Este Instructivo Presidencial no hace mención particular a esquemas de licenciamiento propietario o de tipo FLOSS, ni tampoco define criterios de selección de alguna tecnología en particular

Instructivo Presidencial No. 8, de Diciembre del 2006, que define criterios sobre *“transparencia activa y publicidad de la información para Administración del Estado”*<sup>3</sup>.

Comentario: Este Instructivo Presidencial define una serie de criterios e imparte instrucciones a los Órganos del Estado, en relación con facilitar el acceso a la información para los ciudadanos y fomentar la transparencia, indicando en lo principal el uso de los sitios Web de cada servicio y el Portal Chilecompra para efectos de difusión de la información asociada.

Este Instructivo Presidencial no hace mención a los aspectos de la forma de implementación, contratación o uso, más allá de referirse al uso de la plataforma tecnológica ya disponible (y por lo cual, se aplican los criterios pertinentes a dichas plataformas).

Instructivo Presidencial No. 1, de Febrero del 2007, que *“Crea el Comité de Ministros para el desarrollo digital”*<sup>4</sup>.

2 [http://www.bcn.cl/carpeta\\_temas/temas\\_portada.2005-11-14.7329717567/docs-portada-y-otros/instructivo\\_infocentros.pdf/download](http://www.bcn.cl/carpeta_temas/temas_portada.2005-11-14.7329717567/docs-portada-y-otros/instructivo_infocentros.pdf/download)

3 <http://www.presidencia.cl/transparencia/Instructivos/8%20instructivo%20transparencia%20y%20publicidad.pdf>

4 [http://www.estrategiadigital.gob.cl/files/instructivo\\_ComiteMinistrosDesarrolloDigital\\_02-02-2007.pdf](http://www.estrategiadigital.gob.cl/files/instructivo_ComiteMinistrosDesarrolloDigital_02-02-2007.pdf)

Comentario: Este Instructivo Presidencial crea un Órgano Colegiado conformado por 5 Ministerios, presidido por el Ministro de Economía, para efectos del diseño y la conducción de un Plan Estratégico Nacional en TIC.

Se destaca en este Instructivo la necesidad de establecer modelos de colaboración público-privada como base del modelo de desarrollo nacional.

No se especifican otros criterios adicionales para efectos de este estudio.

### 2.1.2 **Decretos Supremos**

Decreto Supremo 77, del 3 de Junio de 2004, que define una “*Norma Técnica sobre Eficiencia de las Comunicaciones Electrónicas entre Órganos de la Administración del Estado y entre estos y los ciudadanos*”<sup>5</sup>.

Comentario: Este Decreto Supremo especifica un conjunto de criterios que deben regular la interacción al interior del Estado y con los ciudadanos en sus comunicaciones electrónicas.

Los criterios principales que deben cumplir los medios técnicos de interacción, corresponden a **disponibilidad y acceso posterior, compatibilidad técnica, seguridad adecuada y disponibilidad de mecanismos de contacto**.

Un aspecto importante en el artículo cuarto para efectos de este estudio, es que *la interacción a través de soluciones Web y/o mediante un URL, deben ser públicas y deben declarar además los formatos y estándares que soportan sus sistemas*.

Este Decreto Supremo es explícito en indicar que en el caso de que se requieran herramientas de software adicionales para la comunicación, deben existir soluciones o visores de uso gratuito, y en el propio sitio del servicio, debe permitirse el acceso a dichos recursos.

No se especifican otros criterios que puedan tener algún impacto sobre los modelos de licenciamiento de software.

Decreto Supremo 81, del 3 de Junio de 2004, que define una “*Norma Técnica para los Órganos de la Administración del Estado sobre Interoperabilidad de Documentos Electrónicos*”<sup>6</sup>.

Comentario: El principal criterio destacado por este Decreto Supremo es asegurar la

5 [http://www.estrategiadigital.gob.cl/files/decreto\\_77.pdf](http://www.estrategiadigital.gob.cl/files/decreto_77.pdf)

6 [http://www.estrategiadigital.gob.cl/files/decreto\\_81.pdf](http://www.estrategiadigital.gob.cl/files/decreto_81.pdf)

interoperabilidad y la preservación del dato, su almacenamiento y la posterior consulta y recuperación.

Este Decreto Supremo es bastante preciso en definir e identificar un conjunto de estándares internacionales, incluyendo normas de conexión ampliamente aceptadas en Internet, que deben ser respetadas al interior del Sector Público.

Esta norma se considera *fundamental para este estudio*, ya que define la utilización precisa de protocolos y definiciones asociadas a grupos internacionales y estándares públicos, prohibiendo en forma expresa el uso de documentos electrónicos basados en estándares propietarios y/o protocolos propietarios de conexión.

Se especifica también claramente el concepto de “*Sistemas Abiertos*”, entendidos como aquellos que utilizan y reconocen estándares comunes para el intercambio de información entre ellos, dejando en claro que la definición de “abierto” no tiene ninguna relación con su implementación interna, tecnología o medio de interconexión, sino que *se refiere a su capacidad de mutuo reconocimiento y soporte de los estándares aplicables*.

Este Decreto Supremo no hace mención particular a esquemas de licenciamiento propietario o de tipo FLOSS, ni tampoco define criterios de selección de alguna tecnología en particular, más allá de los criterios técnicos antes mencionados.

Decreto Supremo 83, del 3 de Junio de 2004, que define una “Norma Técnica para los Órganos de la Administración del Estado sobre Seguridad y Confidencialidad de los Documentos Electrónicos”<sup>7</sup>

Comentario: Este decreto realiza un conjunto de especificaciones que deben cumplir los Órganos del Estado, en términos de los criterios de seguridad aplicables a diversas dimensiones de la organización, y en específico para la utilización de servicios de seguridad en Documentos Electrónicos.

No hay una referencia particular a los modelos de licenciamiento de soluciones de software, siempre y cuando se respeten los múltiples criterios técnicos definidos en la norma.

Decreto Supremo 93, del 9 de Mayo de 2006, que define una “Norma Técnica para la adopción de medidas destinadas a minimizar los efectos perjudiciales de los mensajes electrónicos masivos no solicitados recibidos en las casillas electrónicas de los Órganos de la Administración del Estado y de sus funcionarios”<sup>8</sup>.

7 [http://www.estrategiadigital.gob.cl/files/decreto\\_83.pdf](http://www.estrategiadigital.gob.cl/files/decreto_83.pdf)

8 [http://www.estrategiadigital.gob.cl/files/decreto\\_93.pdf](http://www.estrategiadigital.gob.cl/files/decreto_93.pdf)

Comentario: Este Decreto Supremo indica una serie de exigencias y de recomendaciones de buenas prácticas para el manejo de los servicios de correo electrónico al interior de los Órganos del Estado, y particularmente, políticas para el manejo de condiciones de seguridad y control de correo electrónico no deseado (conocido generalmente como “SPAM”).

No hay una referencia particular a los modelos de licenciamiento de soluciones de software, siempre y cuando se respeten los criterios técnicos y recomendaciones definidas en la norma.

Decreto Supremo 100, del 22 de Junio de 2006, que define una “Norma Técnica para el desarrollo de los sitios Web de los Órganos de la Administración del Estado”<sup>9</sup>.

Comentario: Este decreto indica una serie de criterios y recomendaciones para la implementación de sitios Web de los Órganos del Estado, incluyendo recomendaciones y cumplimiento de la Guía Web ([www.guiaweb.gob.cl](http://www.guiaweb.gob.cl)), desarrollada por el Ministerio Secretaría General de Gobierno.

Es relevante indicar que en este instrumento, el espíritu definido en el artículo 1 corresponde a *“asegurar la interoperabilidad de los contenidos, funciones y prestaciones ofrecidas por el respectivo órgano de la Administración del Estado, con prescindencia de las plataformas, hardware y software que sean utilizados”*.

Adicionalmente, y siendo consistente con las definiciones previas, se establece un apego a los estándares de la industria y buenas prácticas de modernidad.

En el caso de la utilización de archivos o mecanismos de intercambio de información que requieran visualizadores o plug-ins especiales, se debe incorporar la capacidad de descargar directamente dicho recurso desde el sitio respectivo, o bien indicar un URL desde el cual se pueda acceder.

El Artículo 13 incorpora una definición relevante para este estudio, siendo la cita textual: *“Los sitios web deben ser accesibles con diferentes navegadores, debiendo al menos uno de ellos ser de distribución y uso gratuito, y estar disponible desde el propio sitio web”*.

No obstante, no hay una referencia particular a los *modelos de licenciamiento de soluciones de software*, ya sea en el lado servidor o en el lado cliente, siempre y cuando se respeten los criterios técnicos y recomendaciones definidas en la norma.

Para el caso de la utilización de recursos “adicionales” (como por ejemplo, plug-ins o visualizadores especiales), estos deben ser de tipo gratuito, especificando claramente su forma de acceso.

---

9 [http://www.estrategiadigital.gob.cl/files/decreto\\_100.pdf](http://www.estrategiadigital.gob.cl/files/decreto_100.pdf)

De igual forma, es relevante destacar que si bien el aseguramiento del cumplimiento de ciertos estándares indicados en la norma es condición suficiente para asegurar una cobertura por parte de diversas plataformas clientes Web, la evolución de la industria y la creciente incorporación de soluciones alternativas (por ejemplo, soluciones de acceso Web en sistemas móviles de baja capacidad), recomiendan que se elabore una lista explícita de las plataformas de clientes que deben ser soportadas por los sitios Web,

Por último, y en forma independiente de la referencia en el Artículo 13 a la disponibilidad de al menos una versión de navegador de “distribución y uso gratuito”, se considera condición suficiente para el cumplimiento de este requisito, el apego a las normas técnicas que aseguren interoperabilidad. Siendo una realidad de la dinámica propia de la industria tecnológica, el apego a los estándares públicos asegura la disponibilidad de navegadores que cumplan la condición definida.

Decreto Supremo 158, del 26 de Diciembre de 2006, que modifica el D.S. 81 del 2004 y define una “Norma Técnica para para los Órganos de la Administración del Estado sobre la Interoperabilidad de Documentos Electrónicos”<sup>10</sup>.

Comentario: Este Decreto Supremo básicamente actualiza la referencia al estándar de documentos electrónicos que debe ser utilizado por los Órganos del Estado (adecuando las exigencias al estado del arte tecnológico) y clarifica el alcance de dicha norma, la cual *no es aplicable* a las Municipalidades, empresas públicas y universidades públicas.

En el fondo, este Decreto Supremo no realiza modificaciones al Decreto 81 en cuanto a sus criterios y definiciones, por lo cual siguen aplicando las conclusiones antes referidas. No obstante, para efectos de la discusión posterior, es relevante considerar el alcance institucional que este decreto define para la aplicación de las normas.

### **2.1.3 Indicaciones Legislativas**

Proyecto de Acuerdo 368, Cámara de Diputados, del 6 de Junio de 2007<sup>11</sup>

Comentario: Corresponde a una indicación de la Cámara de Diputados al Poder Ejecutivo, en el cual se instruye al Gobierno para que elabore estudios que permitan la implementación de software libre o soluciones similares en la Administración Pública. Es un acuerdo transversal al espectro político, que si bien adolece de varias imperfecciones en términos de las definiciones y conceptos, indica un interés de diversos actores políticos, por impulsar iniciativas relacionadas con el tema FLOSS en

10 <http://www.estrategiadigital.gob.cl/files/DS158.pdf>

11 <http://www.camara.cl/pacuerdo/docpacuerdo.aspx?prmID=2036>

diversas dimensiones del estado y como contexto, recoge algunas experiencias e iniciativas internacionales.

Se considera relevante para este estudio, ya que muestra una preocupación de los legisladores por un mejor uso de las capacidades tecnológicas, instalando el tema FLOSS en la discusión pública.

#### **2.1.4 Leyes**

Ley 19.628, sobre “Protección de Datos de Carácter Personal”<sup>12</sup>

Comentario: Esta Ley en lo principal define los criterios, derechos, deberes y restricciones para el uso y almacenamiento de información personal, incluyendo el manejo de los datos declarados como “sensibles” y “personales”.

No se definen en este cuerpo legal condiciones relacionadas con el tipo de infraestructura o soluciones tecnológicas que implementen el manejo de dichos datos, ni tampoco los modelos de licenciamiento de las tecnologías subyacentes.

En cuanto al impacto relacionado con el objeto de este estudio, es relevante indicar que debe ser posible (en caso de que sea definido por la autoridad competente), tener acceso al contenido de la información interna en el banco de datos, aún cuando no se especifica que dicha acción sea utilizando mecanismos públicos y/o formatos abiertos.

Ley 19.799, sobre “Documentos electrónicos, firma electrónica y servicios de certificación de dicha firma”<sup>13</sup>

Comentario: Esta Ley, que regula el uso de los Documentos Electrónicos en lo general y regula los servicios de Certificación tanto para el uso público como para uso privado, se considera relevante para este análisis, ya que en general responde a los criterios que han regulado las definiciones tecnológicas en el caso chileno.

Citando en forma textual de su Artículo 1: *“Las actividades reguladas por esta Ley se someterán a los principios de libertad de prestación de servicios, libre competencia, neutralidad tecnológica, compatibilidad internacional y equivalencia del soporte electrónico al soporte de papel”.*

En este caso, tanto la ley como su reglamento asociado, mantienen el principio de “neutralidad tecnológica”, entendida como un conjunto de criterios técnicos (tendientes a asegurar la interoperabilidad mediante el respeto a estándares públicos y reconocidos en el estado del arte internacional), pero sin hacer referencia a marcas o

12 <http://www.bcn.cl/leyes/pdf/actualizado/141599.pdf>

13 <http://www.bcn.cl/leyes/pdf/actualizado/196640.pdf>

proveedores específicos, ya sea de hardware o software, o a modelos de licenciamiento de los productos tecnológicos que implementen las soluciones.

Como dato adicional, es relevante destacar que la Ley 19.799 y sus derivados, responde a un gran consenso nacional, con la participación de múltiples actores públicos y privados.

Ley 19.880, que “Establece bases de los procedimientos administrativos que rigen los actos de los órganos de la Administración del Estado”<sup>14</sup>

Comentario: Esta Ley define en lo fundamental protocolos de operación del Estado, incorporando diversos criterios que indudablemente deben ser considerados, al momento de la implementación de dichos procedimientos por las soluciones de tecnología que soporten dichos procedimientos.

Para efectos de este análisis, se consideran relevantes dos artículos de dicha ley.

El Artículo 6º define el “Principio de gratuidad”, definido como *“En el procedimiento administrativo, las actuaciones que deban practicar los órganos de la Administración del Estado serán gratuitas para los interesados, salvo disposición legal en contrario”*.

En el artículo Artículo 19, referido a la “Utilización de medios electrónicos”, se define que *“el procedimiento administrativo podrá realizarse a través de técnicas y medios electrónicos. Los órganos de la Administración procurarán proveerse de los medios compatibles para ello, ajustándose al procedimiento regulado por las leyes”*.

En consecuencia, si bien no se definen condiciones específicas para los modelos de licenciamiento de las soluciones tecnológicas subyacentes, estos artículos reiteran el principio de gratuidad (es decir, no se debe exigir al ciudadano pago adicional al definido explícitamente por ley, en el caso de que corresponda), y en cuanto al tema tecnológico, el respeto a las definiciones vigentes para las implementaciones.

Ley 19.886, que establece las “Bases sobre contratos administrativos de suministro y prestación de servicios”<sup>15</sup>

Comentario: Esta ley, referida a los mecanismos de contratación del Estado, es sumamente relevante para efectos de este estudio. En su inicio, destaca y explicita como caso particular en su artículo 2, la relación con la compra de bienes, insumos y servicios relacionados con las Tecnologías de la Información.

En particular, esta ley explícitamente contempla (con excepción de aquellos casos

14 <http://www.bcn.cl/leyes/pdf/actualizado/210676.pdf>

15 <http://www.bcn.cl/leyes/pdf/actualizado/213004.pdf>

relacionados con la defensa y seguridad nacional):

Cita textual:

*“a) La adquisición y arrendamiento de equipos y sistemas para el tratamiento de la información, sus dispositivos y programas y la cesión de derecho de uso de estos últimos. No obstante lo expresado, la adquisición de programas de computación a medida se considerará contratos de servicios;*

*b) Los de mantenimiento de equipos y sistemas para el tratamiento de la información, sus dispositivos y programas cuando se contrate conjuntamente con la adquisición o arrendamiento, y*

*c) Los de fabricación, por lo que las cosas que hayan de ser entregadas por el contratista deben ser elaboradas con arreglo a las características fijadas previamente por la Administración, aun cuando ésta se obligue a aportar, total o parcialmente, los materiales.”*

Es particularmente relevante el inciso a) antes mencionado, ya que explícitamente reconoce que para efectos de los programas computacionales, **existe una figura de “cesión de derechos de uso”**. Es decir, se reconoce la propiedad intelectual del oferente y que el Estado *obtiene un derecho a uso de dicho programa*.

De igual forma, es relevante destacar que la adquisición de **“programas de computación a medida”**, se rige por una figura de **“contrato de servicios”**, como será explicitado y profundizado en los instrumentos derivados de esta ley, que serán analizados en forma posterior.

Ambas definiciones, siendo explícitas en la ley, tienen un impacto directo en los modelos de licenciamiento de software en el sector público chileno, y particularmente, para el uso de licenciamientos propietarios o de tipo FLOSS.

Adicionalmente, el Artículo 6º define un criterio importante para este estudio, indicando que:

Cita textual:

*“Las bases de licitación deberán establecer las condiciones que permitan alcanzar la combinación más ventajosa entre todos los beneficios del bien o servicio por adquirir y todos sus costos asociados, presentes y futuros. Estas condiciones no podrán establecer diferencias arbitrarias entre los proponentes, ni sólo atender al precio de la oferta. En todo caso, la Administración deberá propender a la eficacia, eficiencia y ahorro en sus contrataciones”.*

Es decir, la Ley define que se prohíbe explícitamente generar *a priori* diferencias, para segregar ofertas que cumplan con los criterios definidos, en la medida que dichas ofertas cumplan los requisitos definidos en las bases de licitación, siendo también una guía fundamental, la correcta aplicación de los principios económicos asociados.

Otro aspecto relevante considerado en esta ley para efectos de la contratación o

adquisición de bienes tecnológicos, es el Artículo 11, en el cual se especifica:

*“La respectiva entidad licitante requerirá, en conformidad al reglamento, la constitución de las garantías que estime necesarias para asegurar la seriedad de las ofertas presentadas y el fiel y oportuno cumplimiento del contrato definitivo, en la forma y por los medios que lo establezcan las respectivas bases de la licitación”.*

Este punto se considera relevante, ya que para la contratación de bienes y servicios tecnológicos, es un criterio universal la necesidad de garantizar mecanismos de soporte y mantención, **siendo parte inherente a la naturaleza propia de los productos y servicios TI**. Por tanto, siendo parte del ciclo de vida de las soluciones tecnológicas, toda contratación debe incluir en su evaluación estos ámbitos.

Ley 20.217, que “Modifica el código de procedimiento civil y la Ley n° 19.799 sobre documento electrónico, firma electrónica y los servicios de certificación de dichas firmas”<sup>16</sup>

Comentario: Esta ley básicamente extiende el uso de los documentos electrónicos en el ámbito público y privado. No genera impactos directos a los modelos de licenciamiento de soluciones tecnológicas.

### **2.1.5 Reglamentos e Instructivos específicos**

Dado el conjunto de antecedentes previos, es relevante también considerar dos instrumentos específicos asociados al tema de Compras Públicas, con directo impacto en la contratación de bienes y servicios TI.

Estos instrumentos extienden una serie de principios ya identificados en las definiciones previas, teniendo además un directo impacto en los criterios asociados al licenciamiento de soluciones tecnológicas en el sector público.

Reglamento de la Ley 19.886, en el Decreto Supremo 250 de Marzo del 2004, que regula las “Bases sobre contratos administrativos de suministro y prestación de servicios”<sup>17</sup>

Comentario: Este reglamento profundiza las definiciones en cuanto a procedimientos, respecto a los procesos de compra del sector público de bienes y servicios, siendo totalmente acorde con el espíritu de la ley a la cual responde (siendo por tanto aplicables las conclusiones antes presentadas) e incluye una especificación relevante, en cuanto a *las condiciones de evaluación a ser consideradas en los procesos de adquisición*.

Dos artículos se consideran relevantes para efectos de este estudio:

*Artículo 22, “Contenido mínimo de las Bases”, inciso 2: “Las especificaciones de los*

<sup>16</sup> <http://www.bcn.cl/leyes/pdf/actualizado/196640.pdf>

<sup>17</sup> <http://www.bcn.cl/leyes/pdf/actualizado/230608.pdf>

*bienes y/o servicios que se quieren contratar, las cuales deberán ser genéricas, sin hacer referencia a marcas específicas. En el caso que sea necesario hacer referencia a marcas específicas, deben admitirse, en todo caso, bienes o servicios equivalentes de otras marcas o genéricos agregándose a la marca sugerida la frase "o equivalente".*

**Artículo 38: "Criterios de evaluación"**

*"Las Entidades Licitantes considerarán, entre otros factores, al momento de evaluar las ofertas recibidas, el precio de la oferta, la experiencia de los Oferentes, la calidad técnica de los bienes y/o servicios ofertados, la asistencia técnica y soporte, los servicios de post venta, el plazo de entrega, los recargos por fletes y cualquier otro elemento relevante. Estos u otros criterios serán explicitados en las respectivas Bases, estableciéndose los puntajes y ponderaciones que se asignan a cada uno de ellos".*

Es decir, se considera que la evaluación general no sólo se debe referir al precio de compra o monto de la inversión inicial, sino que debe incluir una evaluación extendida que considere múltiples factores, siendo un antecedente importante para las proposiciones incluidas en este estudio.

No hay una referencia particular a los modelos de licenciamiento de soluciones de software o de tecnología, siempre y cuando se respeten los criterios técnicos y recomendaciones definidas en la norma.

Directiva de Contratación Pública n° 8, de Febrero del 2008, que define "Instrucciones para la contratación de bienes y servicios relacionados con Tecnologías de la Información y Comunicaciones"<sup>18</sup>

Comentario: Esta directiva se considera **fundamental** para este estudio, ya que define un conjunto de criterios, buenas prácticas y recomendaciones para la contratación de Bienes y Servicios relacionados con TIC en el sector público, siendo un complemento a los instrumentos legales ya referidos. Además, corresponde a un resumen de los principios y criterios que el Estado chileno ha aplicado los últimos años en relación con la compra de bienes y servicios TI.

Un aspecto importante a destacar de esta Directiva, es que se considera consecuente con todos los criterios identificados en los instrumentos ya mencionados. El punto 1.2.1 es explícito en definir los criterios técnicos para la evaluación y selección de alternativas tecnológicas (cita textual):

*"a) Principio de neutralidad tecnológica: El Gobierno de Chile adhiere al principio de neutralidad tecnológica, lo que implica que no se debe dar preferencia a tecnología*

<sup>18</sup> [http://www.chilecompra.cl/secciones/legal/documentos/Directiva\\_N\\_8\\_Contratacion\\_TICs.pdf](http://www.chilecompra.cl/secciones/legal/documentos/Directiva_N_8_Contratacion_TICs.pdf)

*alguna, sino que se debe buscar en cada caso la mejor alternativa disponible en el mercado. Sin embargo, puede que en algunas circunstancias, existan razones fundadas para restringir las opciones a un cierto tipo de tecnologías, en este caso, los fundamentos deben quedar claramente establecidos en las bases.*

*b) Principio de no discriminación por utilización de formatos propietarios: De manera de permitir la participación del mayor número de proveedores en el proceso, se deberá evitar exigir formatos propietarios para la presentación de las ofertas de los proveedores. Por lo tanto, las bases de licitación deberán privilegiar la utilización de formatos interoperables como xml, txt o csv. Este principio es especialmente relevante para los archivos producto de aplicaciones de productividad personal como procesadores de texto u hojas de cálculo.*

*c) Estándares de seguridad: Los desarrollos deberán dar cumplimiento a las normativas existentes en materia de seguridad, en particular aquellas que tienen relación con el Decreto 83/2005 que aprueba la norma técnica para los órganos de la administración del Estado sobre seguridad y confidencialidad de los documentos electrónicos.*

*d) Estándares de interoperabilidad y portabilidad: Deben especificarse estándares que aseguren interoperabilidad de los sistemas y portabilidad de las soluciones, de manera de asegurar el intercambio de información a través de estándares abiertos y de general aceptación por la industria. Como mínimo, se debe exigir el ajuste a las normas técnicas sobre interoperabilidad del documento electrónico contenidas en el Decreto Supremo N° 81 del 3 de Junio de 2004, que aprueba la norma técnica para los órganos de la administración del Estado sobre interoperabilidad de documentos electrónicos”.*

No se establecen criterios especiales en esta Directiva para el caso de requerimientos del Sector Público por “Productos de Software” de tipo “paquete” (conocidos como productos “Off the shelf”), es decir, soluciones de software pre-existentes que respondan en forma integral a un conjunto de requerimientos preestablecidos.

Por lo cual, para el caso de requerimientos que caigan en esta categoría, se asume que las condiciones de licenciamiento corresponden a las específicas para dicho producto, según las condiciones de licenciamiento definidas por su creador o por quien detente los derechos de propiedad intelectual asociados, siempre y cuando cumplan con los criterios ya especificados para los procesos de contratación pública, siendo acorde además esta conclusión con el conjunto de definiciones incluidas en los instrumentos previamente analizados.

Para el caso de la Contratación de Servicios de Desarrollo de Software (es decir, para la contratación de Servicios Profesionales que corresponda a un **desarrollo a medida** solicitado por una Institución Pública), la directiva en el punto 1.2.2.6 propone tres alternativas de licenciamiento, siendo prerrogativa de la institución la alternativa que seleccione, sin definir a priori preferencia particular por alguna:

*“a) El Servicio Público compra un software o encarga su desarrollo a un tercero, donde la propiedad intelectual y todos los derechos que se derivan de la misma son exclusivos del organismo público.*

*b) El Servicio Público encarga el desarrollo de un programa computacional o compra uno ya hecho a un tercero, donde la propiedad intelectual y los derechos que se derivan de la misma son del organismo público, sin perjuicio que se autoriza a la empresa a comercializar el producto.*

*c) El Servicio Público encarga el desarrollo de un programa computacional a un tercero en la modalidad de licencia de uso, conservando el desarrollador del programa computacional la propiedad intelectual del software.”*

Adicionalmente, incorpora una particular recomendación para adaptaciones de productos ya existentes o derivados del resultado de la contratación del software:

*“En el caso que el desarrollo contratado sea en base a un software ya existente, usted deberá considerar las mismas alternativas anteriores en relación al producto final. Para esto deberá tomar la precaución de levantar un inventario de software al inicio del desarrollo, de manera de dejar claramente establecido el código de software original, recomendándose incluso, para mayor seguridad, que se exija en las bases que el código original sea depositado en una notaría. Para todos los casos, deje claramente establecido el tratamiento de los up-grades o updates (actualizaciones y mejoras), en el sentido de entenderlos o no entenderlos incorporados al precio global de la solución contratada, regulando sólo los requisitos formales de su procedencia.”*

Es relevante destacar que esta Directiva establece un marco de evaluación integral para la contratación de bienes, servicios y soluciones, incluyendo todo el ciclo de vida de un proyecto soportado sobre la base de Tecnologías de la Información, y particularmente, establece recomendaciones para la evaluación integral y el modelo de contratación asociado.

No obstante, si bien identifica las alternativas de licenciamiento que un Organismo Público puede seleccionar para los resultantes de la contratación de servicios de desarrollo de software, no establece criterios para privilegiar esquemas de licenciamiento particulares, ya sea de los productos de software base que utilice una solución, como también de los desarrollos de software derivados, siempre y cuando se mantenga un respeto a los principios de neutralidad, uso de formatos abiertos, y apego a estándares de seguridad, interoperabilidad y portabilidad.

## **2.2 Marco Político Chileno**

### **2.2.1 Definiciones estratégicas contenidas en la Estrategia Digital 2007-2012 y derivados**

Como parte del análisis de contexto, y sin entrar en una profundización excesiva de las

definiciones incluidas en este instrumento, es relevante destacar que en la Estrategia Digital 2007-2012 (la cual corresponde a un consenso público privado para el desarrollo nacional basado en TI, a partir de la convocatoria realizada por el Comité de Ministros para el Desarrollo Digital), *no se identifican criterios particulares respecto de la promoción o no de soluciones tipo FLOSS, u orientaciones específicas sobre modelos de licenciamiento para soluciones tecnológicas.*

Las referencias puntuales se encuentran en el objetivo 3, referido a “Promover el desarrollo de un gobierno digital de calidad”, siendo el objetivo específico:

*“El país tendrá una Política Tecnológica que dé cuenta de sus necesidades digitales, entre ellos seguridad informática, **software libre o de código abierto**, y estándares.”*

El punto 4.2.4 profundiza esta declaración global y es explícito en indicar la necesidad de definir una política nacional al respecto: *“El Software Libre en los últimos años ha tenido un desarrollo significativo y el Estado debe definir una política en torno a este tipo de software, su uso, promoción y desarrollo de la industria. Para efectos de este aspecto de la política, se conformará un grupo de trabajo público-privado que elabore propuestas específicas en la materia, tanto dirigidas al sector público como al privado.”*

Los criterios y objetivos globales definidos en la Estrategia Digital, se plasman en el “**Plan de Acción Digital 2008-2010**”, cuya Iniciativa 24 corresponde a: *“Promover el uso de Software Libre dentro del Estado”*

La descripción global de esta iniciativa corresponde a: *“Aplicaciones de software libre para aumentar la transparencia y el uso eficiente de recursos mediante el uso de este tipo de tecnología”,* siendo la meta *“Disponer de aplicaciones de Software Libre para toda la institucionalidad Pública”,* bajo la conducción y responsabilidad del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

Los proyectos específicos considerados en esta iniciativa son:

*“1) Estudio para la elaboración de una normativa o reglamento para el uso de Software Libre en el Estado: El fin de este estudio es analizar el ecosistema de la utilización del Software en la administración pública, estudiar casos de éxito y fracaso nacionales e internacionales de uso de Software Libre, generando recomendaciones de uso y recomendaciones para potenciar el desarrollo de las condiciones del mercado que permitan el desarrollo de este tipo de soluciones. El estudio debe entregar claves para disminuir el riesgo y aumentar la probabilidad de éxito de proyectos TIC en el sector público.*

*2) Sourceforge del Estado: se diseñará una metodología para el desarrollo colaborativo de soluciones tecnológicas y se desarrollará y operará un repositorio de soluciones tecnológicas de acceso libre a los servicios del Estado (a través de la Comunidad Tecnológica Gubernamental ([www.comunidadtecnologica.cl](http://www.comunidadtecnologica.cl))).”*

Este estudio (y en consecuencia, este documento), se enmarca en el Proyecto 1, siendo un apoyo para la definición de las políticas públicas asociadas, por parte de los órganos pertinentes.

Finalmente, como parte del contexto de los múltiples criterios políticos que guían la Estrategia Digital y que se consideran relevantes para este estudio, es relevante destacar los siguientes principios, contenidos tanto en la **Estrategia Digital 2007-2012** como en el **Plan de Acción Digital 2008-2010**:

- Se debe privilegiar un uso por parte del Sector Público de las Tecnologías de la Información, para asegurar un Estado más transparente, eficiente y participativo
- Se debe privilegiar un modelo de desarrollo basado en una estrecha colaboración público-privada
- Se debe privilegiar y fomentar el desarrollo de la industria
- Debe cautelarse en forma particular el respeto a la Propiedad Intelectual en sus diversas formas

### **2.2.2 Desde “Neutralidad Tecnológica” hacia “Imparcialidad Tecnológica Informada”**

A partir del trabajo de las mesas de discusión de la Estrategia Digital 2007-2012, surge una nueva distinción que se considera de alta relevancia para este estudio y que forma parte de múltiples conversaciones locales, referida al concepto de “**Neutralidad Tecnológica**”.

Esta distinción es importante, ya que precisa en forma conceptual y expande un principio rector de la política pública chilena, aplicado a los diversos temas tecnológicos en los últimos años (como se ha explicitado exhaustivamente en los antecedentes previos).

La distinción surge por una propuesta pública realizada por Jens Hardings en Septiembre del 2007, propuesta que posteriormente se incorpora y analiza en detalle en la Mesa Ampliada de Discusión de temas FLOSS, en el marco de la Estrategia Digital 2007-2012.

La tesis de Hardings se basa en que el concepto de “**Neutralidad Tecnológica**” (aún cuando se referencia y caracteriza en diversos instrumentos, pero sin existir una definición explícita en el marco del sector público chileno), se refiere en lo principal a *no indicar preferencias específicas por ciertos modelos, diseños, esquemas, proveedores y/o marcas, ya sea para la definición de cuerpos legales, normativos o regulatorios, o para la contratación de bienes y servicios específicos, a partir de un requerimiento definido por algún órgano del Estado.*

La posición planteada por Hardings (siendo además ampliamente analizada por los participantes en la Mesa de Discusión FLOSS de la Estrategia Digital), es que para poder ser realmente **neutral** frente a la tecnología (sobre la base de la definición precisa del término, de que “no se participa o decide por ninguna de las opciones posibles”), **el Estado debiera abstenerse de optar por alguna tecnología en particular o bien, optar por utilizar todas por igual.**

El análisis considera que, desde el momento en el cual el Estado opta por una cierta decisión, *deja de ser neutral*, por lo cual el respeto a dicho principio no puede ser asegurado en el tiempo, ya sea en la etapa de especificación o durante las etapas de implementación (al momento de seleccionar una solución tecnológica particular).

Más aún, la definición de apego a ciertos estándares internacionales y el respeto a los principios de interoperabilidad, *automáticamente hacen que el Estado no sea neutral*, ya que desde un principio, deja fuera soluciones o modelos tecnológicos que pueden resolver ciertas necesidades o requerimientos particulares, pero que al no adherir a los mismos principios globales o no cumplir con los criterios de selección, no forman parte de las posibles alternativas a ser seleccionadas.

En la mesa de discusión mencionada, se analizó también la inconveniencia de incorporar ineficiencias prohibitivas para el funcionamiento del aparato estatal, por lo cual el Gobierno debiera poder optar por las tecnologías que le permitan ejecutar sus labores de la mejor forma posible, considerando criterios como eficiencia, costo social, perennidad de los datos, equidad, etc. Y la opción por tecnologías particulares para resolver problemas específicos, no debiera ser un tema vetado al interior del Estado. Como ejemplo de dicha situación, la realización de declaraciones de impuesto vía Internet es un destacado a nivel mundial, pero exigió la selección en su oportunidad de ciertas tecnologías específicas por parte del Servicio de Impuestos Internos, considerando diversos criterios y en múltiples dimensiones. Por tanto, se hace necesario entonces establecer algunos principios en una regla general, para definir cuáles debieran ser los criterios para la selección de tecnologías particulares en cada caso.

Por ello, más que una distinción semántica, se considera pertinente que en el futuro y como parte de las políticas públicas en Chile, se incorpore el concepto de **“Imparcialidad Tecnológica Informada”**, como un reemplazo y extensión del principio de **“Neutralidad Tecnológica”**.

Se propone en consecuencia una definición para el concepto de **“Imparcialidad Tecnológica Informada”**:

“corresponde al principio de igualdad en el proceso de selección y utilización de diversas soluciones tecnológicas, en la medida que cumplan con los requerimientos definidos para una necesidad particular, con prescindencia de preferencias específicas por marcas, tecnologías específicas de hardware, software o servicios, modelos de desarrollo y esquemas de licenciamiento”.

Considerando además el análisis adicional en las mesas de discusión referidas, se recomienda como parte constituyente y complementaria de la definición previa los siguientes principios:

1. No tener una preferencia a priori por tecnologías específicas ni sus modelos de licenciamiento.
2. Incorporar criterios de sustentabilidad e interoperabilidad, de forma que la toma de decisiones sea lo más concreta y objetiva posible.

3. Tener la obligación de informarse, siendo una exigencia establecer un proceso claro que tienda a identificar las alternativas potenciales y posibles soluciones tecnológicas disponibles en el mercado y la oferta local, antes de tomar la decisión, considerando además las consecuencias, tanto locales como a nivel país, de corto y largo plazo.
  - Para que esto sea practicable, deberá existir apoyo para las reparticiones que no tengan las herramientas para acceder directamente a la información necesaria.
4. Las decisiones debieran estar disponibles públicamente, de forma de poder detectar y corregir errores y omisiones, aumentando la transparencia del proceso.
5. Incluir criterios específicos que pueden incluir excepciones o clarificaciones para situaciones particulares.

Es relevante también indicar que la aplicación del principio de Imparcialidad Tecnológica Informada, *no puede ser asegurado bajo los mismos criterios, en todas las etapas evolutivas de una solución tecnológica específica.*

Esta situación surge porque, dado que cada versión (o etapa de evolución) se basa en resultados previos (para los cuales debió optarse por alguna opción entre varias), dichas decisiones generan condiciones de borde y se transforman en restricciones que deben ser contempladas en las etapas siguientes. Un ejemplo simple de esta característica es un sistema Web que utilice como soporte algún sistema de base de datos. En su primera versión, la aplicación podrá tener múltiples alternativas de proveedores de desarrollo, plataformas de desarrollo, sistemas de bases de datos y lenguajes de programación, entre múltiples otros criterios, permitiendo la aplicación estricta del principio de Imparcialidad Tecnológica Informada. No obstante, al tomar una decisión, para la siguiente versión de dicha solución, las decisiones de plataforma, lenguaje de programación y sistema de base de datos seleccionados, pasan a ser restricciones (ya que por lo general, implementaciones totalmente portables y desacopladas de sus componentes básicas son de muy alta complejidad y no se justifican tanto en términos técnicos como económicos). Dicho eso, en una segunda versión (y posteriores), el principio de Imparcialidad Tecnológica Informada sólo podrá ser aplicada por ejemplo, a posibles alternativas que no sean una restricción. Por ejemplo, los equipos de desarrollo que ahora se hagan cargo del desarrollo.

Por ello, se recomienda que al momento de tomar las decisiones específicas de implementación (estándares, metodologías de desarrollo de software, documentación, acoplamiento entre capas de servicio), estas decisiones disminuyan las restricciones para la mantención del criterio de imparcialidad tecnológica informada en etapas siguientes, y en el caso de las implementaciones y metodologías de desarrollo, incorporen criterios que faciliten la portabilidad en caso de ser posible. Un ejemplo típico es que los accesos y codificación de sistemas basados en SQL, eviten la utilización de extensiones y servicios provistos por una implementación particular, de modo de facilitar la migración entre sistemas de soporte de base de datos compatibles y no afecte otros criterios relevantes como desempeño y facilidad de la mantención de software.

Finalmente, en el caso de requerir mayores antecedentes en relación con el concepto de “Neutralidad Tecnológica” y su evolución hacia el concepto de “Imparcialidad Tecnológica Informada”, se recomienda la tesis de magister de Salas en (Salas, 2007), que establece una evaluación detallada del contexto legal y el modelo conceptual subyacente.

### **2.3 Propiedad intelectual, modelos de “licenciamiento propietario” y “desarrollos a medida”**

Como complemento al análisis, es relevante caracterizar al menos en términos globales, el modelo de negocios asociado a esquemas de licenciamiento de soluciones de software tradicionalmente llamadas “*licencias propietarias o privativas*”, con el fin de poder contrastar estas características, con aquellas incluidas en los modelos FLOSS.

En este caso, el modelo de licencias propietarias responde generalmente a los siguientes criterios:

- Corresponde a una solución “empaquetada”, la cual resuelve una o más necesidades específicas.
- Incorpora en su definición de “producto” diversas componentes, que en su conjunto resuelven una necesidad. El modelo de comercialización incluye aplicaciones de software, servicios de capacitación, servicios de soporte, servicios de mantención (correctiva, perfectiva o preventiva), servicios de configuración, servicios de personalización.
- Su modelo económico se basa en la rentabilización de la inversión, por la vía de la “cesión de derechos de licencia de uso” a los compradores o usuarios finales, generalmente por la vía de “pago de una licencia de uso” por las aplicaciones de software incluidas en el “producto”.
- Los servicios profesionales asociados (en caso de ser requeridos) tienen generalmente un cobro diferenciado, dependiendo de la real necesidad de dichos servicios, la ubicación de los recursos adecuados para su prestación y el acuerdo final que se establezca con el cliente.
- El derecho a utilizar el “producto de software” se entrega al usuario que suscribe el contrato de licencia, por parte de quien detenta la “propiedad intelectual” del producto.
- Los derechos y restricciones para ambas partes que forman parte del contrato de uso del producto, se reflejan en un EULA (“End User License Agreement”) o CLUF (“Contrato de Licencia de Usuario Final”).
- Los servicios profesionales asociados, pueden ser provistos por quien detenta los “derechos de propiedad intelectual” (generalmente, el desarrollador de la aplicación de software) o por una serie de proveedores especializados, en un modelo de encadenamiento productivo.
- El modelo de licencia propietaria, generalmente prohíbe la transferencia a terceros de

la “licencia de uso” contratada (aún cuando ciertos marcos regulatorios no autorizan la pérdida de este derecho, siendo un ejemplo en USA la aplicación de la doctrina del “First Sale” a las licencias de software, la cual es una discusión vigente).

- La “aplicación de software” no puede ser modificada en forma autónoma por el “usuario”, más allá de las capacidades definidas por el desarrollador en el contrato de licencia.
- El código fuente de la aplicación de software no se transfiere al usuario, quedando en control del desarrollador de la aplicación o de quien detenta los derechos de la propiedad intelectual.

Existen algunas excepciones al modelo antes indicado, consecuencia de la natural evolución de la industria, que incorporan algunas características similares a modelos de soluciones FLOSS, pero que siguen formando parte de los modelos de licencia propietario:

- En algunos casos, el modelo de “cesión de derechos de uso” incluye la apertura del código fuente o la transferencia de dichos códigos al comprador o usuario, con el único y exclusivo fin de garantizar el soporte o mantención futura de las aplicaciones resultantes en forma autónoma por parte del cliente. Este modelo en todo caso, no transfiere derechos para la comercialización a terceros de nuevas licencias de uso o el derecho a desarrollar nuevas aplicaciones sobre dicha base.
- En algunos casos, no se realiza la transferencia del código fuente de las aplicaciones de software, pero se abre la posibilidad de acceso a dicho código (generalmente por la vía de almacenamiento en una tercera parte confiable para las partes, como por ejemplo un notario), en caso de que exista un cese de las responsabilidades de soporte o mantención que formen parte del acuerdo (modelo generalmente conocido como “software escrow”).
- En algunos casos, el precio de transferencia de la “licencia de derecho a uso” tiene un precio cero (es decir, es gratuita en términos económicos). En este caso, es decisión autónoma del desarrollador de la aplicación la gratuidad en el uso, ya sea por razones estratégicas o comerciales, pero siguen aplicando los criterios antes mencionados.
- Desde un punto de vista jurídico, también se aplican excepciones asociadas a conceptos de ingeniería reversa para aseguramiento de la interoperabilidad y criterios de seguridad, lo cual por ejemplo se refleja en las indicaciones que han sido consensuadas por múltiples actores públicos y privados, en el marco de la reforma en curso a la Ley de Propiedad Intelectual en Chile.

En cualquier caso, el modelo de “licenciamiento propietario” se aplica hoy principalmente a **productos de software** (o sea, soluciones preexistentes), en los cuales la inversión principal para la construcción se realiza directamente por el desarrollador de software o por quien financia el desarrollo previo.

Para el caso de los “desarrollos a medida”, el modelo que aplica en la industria tecnológica, es que la propiedad intelectual del desarrollo es de quien realiza la inversión y asume el riesgo asociado.

Por ejemplo, si un desarrollo de software es totalmente financiado por un cliente, la propiedad intelectual de la aplicación resultante generalmente es del cliente. Si el resultado del desarrollo de software de un programador es totalmente financiado mediante una remuneración sobre la base de un contrato de trabajo, la propiedad intelectual del trabajo resultante es de la empresa que contrata dicho programador.

En particular para el caso chileno, la Ley de Propiedad Intelectual No. 17.336 vigente, es explícita en dicho punto. Si no existe un contrato que modifique la regla general, la ley define claramente el contexto.

El artículo 8o. de la Ley dice (textual): *"Tratándose de programas computacionales, serán titulares del derecho de autor respectivo las personas naturales o jurídicas cuyos dependientes, en el desempeño de sus funciones laborales, los hubiesen producido, salvo estipulación escrita en contrario. Respecto de los programas computacionales producidos por encargo de un tercero para ser comercializados por su cuenta y riesgo, se reputarán cedidos a éste los derechos de su autor, salvo estipulación escrita en contrario."*

Pero también es relevante mencionar que en muchos casos, para los modelos de contratación de servicios y “desarrollo a medida”, el contratante o cliente no posee un interés específico en realizar una comercialización u obtener un lucro del trabajo resultante.

Un caso particular es el sector público, donde su interés principal no es establecer modelos de negocio asociados a los resultados del desarrollo, sino que más bien mantiene la propiedad intelectual del resultado, principalmente para proteger la inversión mediante un mecanismo que le ofrezca mayor libertad e independencia para soporte y mantención futura de los desarrollos.

Por último y como antecedente de contexto, el modelo de licenciamiento propietario y transferencia de derechos de uso, permitiendo la rentabilización de la inversión inicial sobre la base de la explotación del “capital intelectual empaquetado”, ha sido una base del desarrollo mundial de la industria tecnológica (particularmente del software).

Esta característica propia de la industria tecnológica por tanto debe contrastarse y ser compatible, con la preocupación del gobierno chileno para fortalecer el desarrollo de una industria tecnológica nacional, basada en la creación de ventajas competitivas y una real capacidad de competir en el mercado mundial del conocimiento.

## **2.4 Conclusiones generales al marco regulatorio y político**

A partir de la revisión de los antecedentes indicados, es posible concluir que *no existen antecedentes en Chile al interior del sector público, que establezcan criterios políticos, restricciones regulatorios o definiciones específicas, respecto a privilegiar positiva o negativamente el uso de alternativas de licenciamiento al interior del sector público o para su*

*relación con terceros, ya sea para modelos de licenciamiento privados o de licenciamiento tipo FLOSS.*

En el marco actual de las definiciones públicas, es posible incorporar soluciones tecnológicas que incluyan modelos de licenciamiento tipo FLOSS o licenciamiento propietario en forma indistinta, siempre y cuando las soluciones tecnológicas cumplan con los criterios definidos en los modelos de contratación pública y las bases de licitación específicas, considerando un modelo de evaluación integral y que incluye las diversas etapas de un proyecto de implementación tecnológica.

Los principios rectores que están establecidos en el marco regulatorio normativo del sector público chileno y que deben ser respetados por los diversos procesos de contratación y selección de alternativas tecnológicas, deben responder como mínimo a los siguientes criterios:

- Imparcialidad Tecnológica Informada (entendida como la evolución del principio de Neutralidad Tecnológica, como parte del diseño de los procesos de contratación e implementación)
- Apego a estándares internacionales públicos y en el estado del arte (definidos en forma específica en las regulaciones respectivas)
- Apego a las regulaciones y buenas prácticas de seguridad (definidos en forma específica en las regulaciones respectivas)
- Apego a los principios de Interoperabilidad, sobre la base de la implementación mediante sistemas abiertos (entendidos como aquellos que utilizan y reconocen estándares comunes para el intercambio de información entre ellos)

### **3 Experiencias Previas Internacionales**

Como parte de los antecedentes recopilados para este análisis, existen múltiples estudios internacionales y recomendaciones de diversos orígenes, que definen una serie de criterios para la utilización eficaz de soluciones FLOSS al interior del sector público.

Esta sección realizará un resumen de los beneficios y externalidades identificadas en la revisión de los antecedentes, incluyendo los criterios que recomiendan las buenas prácticas identificadas, así como el análisis complementario de los autores de este estudio.

En términos del alcance, en consideración a que el objetivo de este trabajo es realizar recomendaciones para la generación de una Política Pública sobre alternativas de modelos de licenciamiento, se realizará un levantamiento de los principales criterios y conclusiones de estos documentos.

#### **3.1 Impactos y Externalidades de la aplicación de modelos FLOSS**

La aplicación de modelos FLOSS al interior del sector público (y para los diversos sectores de la economía en general) es una discusión mundial, que impacta en diversos aspectos de

los países.

Junto con la expansión de Internet como plataforma global de comunicaciones, ha significado una profunda modificación de la industria tecnológica. La aparición de las soluciones FLOSS ha impulsado importantes cambios en los paradigmas tradicionales de la industria del software, catalizando profundas modificaciones a las arquitecturas de solución y modelos de provisión de bienes y servicios, los cuales en el último tiempo se reflejan en nuevos paradigmas emergentes, como los modelos de “Software as a Service” (SaaS) y modelos de Cloud Computing, cuya base conceptual considera un estricto apego a estándares públicos y respeto a la interoperabilidad.

Además, la discusión sobre el uso de FLOSS se cruza con procesos de definición de políticas públicas relacionadas con el respeto a la propiedad intelectual y a la posibilidad de desarrollar capacidades o ventajas competitivas por parte de las industrias tecnológicas locales, en un modelo de industria del conocimiento, más allá de modelos exclusivamente basados en ventajas competitivas de servicios.

Y por último, siendo por ello no menos importante, se cruza con visiones políticas y de sociedad, asociadas a la propiedad y apropiabilidad del conocimiento, y modelos colaborativos de desarrollo.

Este estudio se concentra en recoger la experiencia internacional de estudios y proyectos de múltiples países, y se fundamenta en las conclusiones obtenidas en diversas realidades, seleccionando aquellos impactos y externalidades que se consideran pertinentes para Chile. En el futuro y sobre la base de la experiencia local (la cual hasta el momento es escasa y con algunas iniciativas emergentes), se podrá validar algunas de las hipótesis planteadas y realizar estudios de impacto directo y específico en nuestro país. En consecuencia, para efectos de este trabajo, las principales conclusiones de los estudios identificados y su impacto, serán clasificados en tres dimensiones complementarias, considerando ámbitos económicos, sociales y técnicos de la aplicación de modelos FLOSS, particularmente para el sector público chileno.

Es importante destacar que no se incorpora en este estudio un levantamiento económico particular y una medición del impacto económico directo en Chile, por la falta de datos específicos para el mercado local, la dificultad e imposibilidad metodológica de establecer un modelo general de evaluación, y por no formar parte de los objetivos preliminares de este estudio, el cual pretende proponer criterios generales para la definición de una política pública, desde un marco estratégico. Por ejemplo, el estudio [Sax, 2006], teniendo un enfoque mucho más acotado y específico para el sector público en Chile, enfrenta las mismas barreras metodológicas mencionadas, optando por tanto en focalizarse en los aspectos estratégicos subyacentes.

De igual forma, las conclusiones (las cuales por extensión y alcance son de múltiples dimensiones), se restringirán a la aplicación al interior del sector público. Considerarán además conclusiones y consensos ampliamente aceptados, evitando comentarios o antecedentes que indiquen a priori una preferencia particular por algún esquema o modelo

de licenciamiento particular.

Una conclusión preliminar que surge del estudio de los antecedentes, es que en general los estudios y recomendaciones internacionales asociados al uso y propuestas de política pública para la incorporación de modelos y soluciones FLOSS, se refieren principalmente al ámbito de la **infraestructura básica**. Es decir, consideran principalmente la utilización de productos FLOSS en sistemas operativos, sistemas de bases de datos, aplicaciones de ofimática e implementación de soluciones Web. Sin estar reflejado directamente en dichos estudios, a partir de la encuesta realizada en el sector público chileno y tendencias identificadas, se incluye también un uso creciente en sistemas de comunicación, incluyendo servidores de correo electrónico, soluciones antiSpam, mensajería instantánea y telefonía IP. En cualquier caso, dicho foco es natural, ya que hoy en día (pudiendo estos ámbitos extenderse en el futuro) en general es el tipo de necesidades y requerimientos atendidos por las soluciones FLOSS maduras y de amplia utilización.

No obstante, este estudio también incluye un análisis y recomendaciones para los modelos de licenciamiento que el sector público chileno realice, para soluciones de software “a medida”, para requerimientos específicos no cubiertos por productos del mercado (ya sea FLOSS o de licenciamiento propietario), y que pueden ser de mayor impacto en algunos casos.

Estudios como los de la UE [Ghosh, 2006], identifican que el sector público posee en muchos casos requerimientos muy específicos, que no son resueltos en forma completa por soluciones de software propietario o por soluciones tipo FLOSS presentes en el mercado, y que en consecuencia, requieren obligatoriamente modelos de contratación de servicios profesionales, clasificados en la categoría de “desarrollo a medida”. No obstante, un manejo incompleto de los procesos de contratación o una especificación incompleta de los modelos de licenciamiento subyacentes, provocan procesos de lock-in o dependencia, en múltiples casos mayores que aquellos relacionados con la selección de productos de infraestructura. Por tanto este estudio, en consideración especial a experiencias de grandes proyectos de software en el sector público chileno en los últimos años, relacionados con la implementación de sus procesos de negocio básicos, recomiendan también la definición de ciertas orientaciones al respecto.

De igual forma, la identificación de impacto también considera evoluciones que la propia industria del software (ya sea en modelos de licenciamiento propietario o FLOSS) ha tenido en el último tiempo. Por ejemplo, durante el año 2008, la industria inicia un proceso de migración en forma masiva hacia modelos de “cloud computing”, Software as a Service y aseguramiento de la interoperabilidad, como nuevos modelos y paradigmas de provisión de servicios y productos de software.

En varios estudios analizados, especialmente aquellos con más de 2 años de antigüedad previos a la fecha de este estudio, se explicitan diversos impactos (especialmente relacionados con el apego a estándares y aseguramiento de la interoperabilidad), que en el estado actual de evolución de la industria tienen una menor relevancia, por ser principios ampliamente aceptados y que generalmente forman parte de la oferta (pero que en cualquier

caso, se recomienda ser explícitos en la definición de condiciones que aseguren su cumplimiento).

Por último, es relevante mencionar que muchos de los impactos mencionados en las secciones siguientes, no son exclusivamente alcanzables o asegurados, por la sola utilización de soluciones con modelos de licenciamiento FLOSS. De hecho, aún aplicando principios de imparcialidad tecnológica informada que den como resultado la decisión de utilizar soluciones FLOSS, esto a su vez podría generar un mecanismo de “lock-in”, por ejemplo con proveedores o tecnologías especializadas.

En consecuencia, el impacto y las recomendaciones responden a un conjunto multivariado de condiciones, donde algunas “buenas características” de los modelos de licenciamiento FLOSS, también pueden ser obtenidos mediante modelos de licenciamiento propietario. En forma recíproca, hay beneficios que surgen de la aplicación de soluciones propietarias, que también pueden ser obtenidos mediante la utilización de modelos FLOSS.

En los diversos casos, la recomendación considerará el resguardo y la protección de algunos criterios fundamentales, incluyendo algunos mecanismos que permitan mitigar o controlar debilidades o efectos indeseados, que cada uno de estos modelos tiene por naturaleza propia.

### **3.2 Impactos y Externalidades Económicas de la aplicación de soluciones FLOSS**

Un dato importante de contexto se refiere en [Ghosh, 2006], donde se indica que:

*“La economía de la información es un amplio mercado. Incluida la provisión de infraestructura y servicios para la creación, el intercambio y el procesamiento de la información y los servicios de comunicación, así como las ventas de la propia información. Este mercado representa del orden del 10% del PIB en la mayoría de los países desarrollados, y representa más de la mitad de su crecimiento económico. El software es uno de los principales elementos del rol de las TIC en la economía, y la estructura, la competitividad y el rendimiento de la industria de las TIC potencialmente pueden ser fuertemente afectadas por las soluciones Free / Libre / Open Source Software (FLOSS)”.*

Algunas características del mercado e impacto del FLOSS que se consideran relevantes, considerando algunas cifras globales:

- Las aplicaciones FLOSS tienen el primer, segundo o tercer nivel de participación en algunos mercados, incluyendo servidores web, sistemas operativos de servidor, sistemas de escritorio, navegadores web, bases de datos, sistemas de correo electrónico y otros sistemas de infraestructura de las TIC. Las soluciones FLOSS poseen cuotas de mercado más elevadas en Europa que en los EE.UU. para los

sistemas operativos y PCs, seguida por Asia. Estas cuotas de mercado han visto un crecimiento considerable en los últimos cinco años. [Ghosh, 2006]

- La penetración de soluciones FLOSS en el mercado también es alta. Una gran parte de las organizaciones públicas y privadas informan del uso de algunos productos FLOSS en diversos ámbitos de aplicación. En el sector público, Europa tiene particularmente una alta penetración, tal vez pronto superada por Asia y América Latina. En el sector privado, la adopción de soluciones FLOSS es impulsada por medianas y grandes empresas. [Ghosh, 2006]
- En forma global, casi dos terceras partes del software FLOSS es desarrollado por individuos; empresas contribuyen con alrededor del 15% y otras instituciones con un 20%. [Ghosh, 2006]
- En términos generales, los servicios relacionados con productos FLOSS podrían llegar a representar un 32% de la cuota servicios de TI el año 2010, y un 4% del PIB europeo el año 2010. Productos base FLOSS soportan el 29% de la cuota de software que se desarrolla internamente en la UE (43% en los EE.UU.), y proporciona un nuevo modelo para la industria del desarrollo de software [Ghosh, 2006]. En el mercado chileno, la utilización de FLOSS en el sector público y privado es menor, sin determinar a priori si dicha diferencia se establece sobre la base de madurez de la oferta local, la cantidad de oferentes o la falta de mecanismos de información y evaluación adecuados.
- En el mercado de EE.UU., la contratación directa de la industria de software propietario representa un 10% del mercado laboral, y las firmas relacionadas con “Servicios TI” representan sobre el 70% del empleo (en forma independiente de las plataformas tecnológicas subyacentes). Los requerimientos de puestos de trabajo soportados por soluciones FLOSS versus software propietario es de 30:70 (incluyendo una superposición), lo cual indica una demanda creciente por fuerzas laborales calificadas en FLOSS. [Ghosh, 2006]
- La percepción de la disminución de costos por uso de soluciones FLOSS es del orden del 50% en una encuesta a directivos en el sector público europeo. [Wichmann, 2002]
- El uso de soluciones FLOSS se concentra en el uso para Sistemas Operativos, Servidores de Bases de Datos, Computación de Escritorio y soporte de Sitios Web. [Wichmann, 2002]

Algunas externalidades económicas identificadas y que se consideran comúnmente aceptadas ya como consensos globales, pueden resumirse en:

- El uso de FLOSS puede apoyar algunos efectos de red en la industria TIC, principalmente como respuesta al control defensivo a la innovación por parte de algunos actores dominantes en el mercado de la industria TIC. Es posible establecer un re-balance de algunos incentivos, para la creación de un entorno de mayor

competencia e innovación, que permita disponer en forma pública ciertas tecnologías y el acceso a ciertas funcionalidades. [Ghosh, 2006]

- En el caso de mercados con una alta varianza en el tamaño de la industria de oferentes de e-government (aplicado también al caso chileno), la incorporación de soluciones FLOSS genera una redistribución de márgenes hacia actores de menor tamaño, fomentando la innovación. Pero a su vez, dada la correlación entre monto de inversión en I+D y tamaño de la ganancia (margen) de las compañías, la liberación de ciertos desarrollos públicos en modalidad FLOSS puede impactar en un menor gasto global en I+D. Es decir, es posible (sin ser concluyente) prever un efecto de mejora en la Innovación y una redistribución de ingresos, pero asociado a una disminución de la Investigación y Desarrollo del sector [Ghosh et al., 2007] En cualquier caso, es difícil predecir este efecto para el caso chileno, ya que de acuerdo a cifras del estudio ENTI 2008, el nivel de I+D en el mercado local representa un promedio del 2,8% de la facturación, siendo un 4% para países desarrollados. Por ello, es posible que para Chile, el impacto en términos de innovación y soporte al desarrollo de nuevos actores, sea superior al posible impacto en una disminución de los niveles de I+D.
- Se disminuye el costo de acceso de algunas soluciones de software para los individuos, las empresas y los gobiernos. [Sedlmayr, 2007]
- Existe menor dependencia en ciertas tecnologías, especialmente importadas y ciertas capacidades profesionales específicas [Sedlmayr, 2007]
- Se facilita un acceso universal para la distribución masiva de software al interior de las organizaciones públicas, al eliminar o disminuir barreras de costo de licenciamiento [Sedlmayr, 2007]
- Se disminuyen barreras de entrada para nuevos competidores [Sedlmayr, 2007]
- Se fomenta la participación en redes globales de desarrollo de software [Sedlmayr, 2007]
- Contribuye a la generación de nuevas compañías para el soporte técnico, calificadas, junto con el desarrollo de aplicaciones con mayor seguridad y funcionalidad [Sax, 2006]
- Incentiva la creación y demanda por nuevos empleos [Sax, 2006]
- Permite un uso eficiente de recursos, siempre y cuando el soporte y acceso a recursos calificados esté disponible [Sax, 2006]
- Reduce la dependencia tecnológica de grandes compañías globales [Sax, 2006]
- Estimula nuevos ámbitos de creatividad y productividad [Sax, 2006]
- Permite estimular nuevos espacios de actividad económica regional [Sax, 2006]

Schmitz y Castiaux indican en [Schmitz and Castiaux, 2002] “(para el sector público) la ausencia de propósitos comerciales por cobro de licencias y la necesidad de facilitar el

software con su código, para permitir su adaptación a las realidades locales antes de la implementación y redistribución, sugiere en forma natural la adopción del “Modelo de Código Abierto”.

En cuanto al nivel de intervención gubernamental respecto a la discriminación positiva o negativa del sector público en relación con software de licenciamiento tipo FLOSS o comercial/propietario, Bradford Smith propone en [Hahn, 2002] una aproximación basada en 3 argumentos principales, que se considera adecuadas al caso chileno, acorde a las definiciones políticas y regulatorias, y que además cubre los casos para resultados asociados a “desarrollos a medida”, más allá de los productos de infraestructura básica (traducción y análisis complementario del editor):

- Tanto el software FLOSS como el software comercial o propietario, son partes integrales del ecosistema de la industria del software. Ambos modelos han coexistido en el ecosistema del software por décadas, y ambos han jugado roles importantes en su evolución. Más aún, las redefiniciones permanentes de diversos actores y firmas, sugieren que elementos de ambos modelos se comienzan a cruzar y superponer en diversas e importantes formas. Este proceso ocurre en forma natural por efectos de mercado y no como resultado de la ley o la regulación.
- El principal catalizador para la innovación del software y el crecimiento de la industria es el mercado. El mercado, sobre la base de una clara definición de los derechos de propiedad, puede proveer la combinación de incentivos y flexibilidad, que aseguran que no sólo la innovación ocurra, sino que también responda hacia la satisfacción de las necesidades de mercado. Predecir los giros y modificaciones de este mercado es notoriamente difícil, más allá de la capacidad de predicción de cualquier régimen regulatorio. Mientras que la intervención del gobierno en el mercado del software puede ser requerida a veces para corregir instancias específicas y fallas de mercado particulares, no existen actualmente fallas claras que puedan justificar preferencias regulatorias hacia modelos FLOSS.
- Los gobiernos pueden promover innovación en el ámbito del software y expandir el crecimiento económico por la vía de apoyar la investigación básica. Esta investigación genera el material básico que en algunos casos la industria TI utiliza para crear nuevos productos y muchas innovaciones en el mercado del software, surgen como resultado de la comercialización del sector privado a partir de la investigación financiada por recursos públicos. Los gobiernos pueden apoyar este proceso diseñando líneas de acción que promuevan la investigación básica, tanto por el sector público como por el sector privado, pero deben asegurar que los resultados de la investigación financiada en forma pública, no esté sujeta a restricciones de licencia que impidan que la industria utilice estos resultados en productos comerciales.

### 3.3 Impactos y Externalidades Sociales de la aplicación de soluciones FLOSS

Si bien algunos ámbitos e impactos tienen una clara relación con aspectos más económicos, es posible identificar algunos impactos sociales por la incorporación de soluciones FLOSS:

- Fomenta el desarrollo de modelos colaborativos en la construcción de conocimiento
- Impulsa la instalación de nuevas formas de relación, para fomentar la colaboración entre actores tradicionalmente competitivos (modelo de “coopetición”)
- Facilita el aporte individual de ciudadanos que en forma desinteresada deseen aportar conocimientos técnicos para mejora del e-government
- El abandono del uso de software comercial puede afectar muchos puestos de trabajo de personas relacionadas con soporte técnico, capacitación y venta de productos, que han invertido tiempo y recursos en su preparación [Sax, 2006]
- Sin un aseguramiento de los modelos de educación y entrenamiento, en una industria dominada por modelos de licenciamiento privativo, la obligación del uso de FLOSS limitaría el acceso a oportunidades laborales para la actual fuerza de trabajo TI (la cual además es altamente especializada) [Sax, 2006]
- Puede provocar un tratamiento desigual para compañías establecidas y disminuir el interés en realizar procesos de inversión de capital en I+D y soluciones TIC [Sax, 2006]
- Gosh et al., indican la clara necesidad de que en el caso del sector público, una estrategia efectiva que incluya el uso de modelos de desarrollo y licenciamiento FLOSS, debe incluir acciones que aseguren dos factores críticos de éxito, que requieren un esfuerzo particular y la asignación de recursos específicos:
  - Un mecanismo de gobierno, difusión, motivación y control adecuado de la comunidad de desarrolladores en torno de las soluciones [Ghosh et al., 2004]
  - El diseño de un mecanismo de licenciamiento adecuado para las soluciones que surjan del trabajo colaborativo, evitando esquemas de licenciamiento específicos o propios para la iniciativa, siendo mejor (por razones prácticas y legales), el adoptar alguno de los esquemas de amplia difusión para soluciones FLOSS. En el caso de la UE, se propone la utilización de la EUPL (“European Union Public Licence”), proceso descrito en detalle en [Ghosh, 2007]
  - El estudio de la Comunidad Económica Europea [Ghosh, 2006] sugiere tres posibles alternativas de estrategia: Modelo CERRADO, donde los actuales modelos de negocios se restringen mediante regulación legal y técnica, favoreciendo un modelo de consumidor pasivo para los nuevos negocios, soportando una activa participación en una sociedad de la información de “prosumidores”; modelo GENERICO, donde un modelo combinado de las actuales políticas llevan a un crecimiento gradual del FLOSS mientras muchas de las

oportunidades que presenta se pierden; Modelo VOLUNTARIO, donde las políticas y el mercado desarrollan para un reconocimiento y la utilización del potencial de FLOSS y modelos colaborativos similares de creatividad, para potenciar y aprovechar el poder de los ciudadanos activos en la sociedad de la información

- Comino y Manenti en [Comino and Manenti, 2004] sugieren 3 alternativas de política pública en torno al tema: i) Adopción mandatoria, donde el gobierno fuerza a las agencias públicas, escuelas y universidades para la adopción del FLOSS; ii) Campaña de Información, donde el gobierno informa a los usuarios desinformados acerca de la existencia y las características de FLOSS; iii) Subsidio: donde los consumidores reciben un subsidio por la adopción de FLOSS. Comino y Manenti plantean además que el óptimo para el bien común, especialmente en poblaciones de usuarios en los cuales tiene poca influencia, se obtiene con la estrategia de Información.

### **3.4 Impacto y Externalidades Técnicas de la aplicación de soluciones FLOSS**

Varios de los beneficios técnicos han sido mencionados como parte de los antecedentes previos, pero es posible identificar algunos impactos adicionales:

- Se facilita el acceso a en forma pública a la información almacenada, al eliminar restricciones por uso de software o formatos de datos propietarios [Sedlmayr, 2007]
  - Esto incluye una mejora en la “preservación del dato”, ya que por el uso de formatos públicos, dicho dato en el tiempo no quedará “inaccesible” por obsolescencia tecnológica o fallas en la disponibilidad de las aplicaciones específicas que lo administran
- El uso de soluciones FLOSS basada en estándares públicos, asegura la Interoperabilidad entre Sistemas Abiertos (sobre la base de la definición en el marco regulatorio chileno ya analizada)
- El uso de estándares abiertos mejora la protección del fenómeno “vendor Lock-In”: los estándares abiertos (los cuales por definición incorporan las soluciones FLOSS), proveen a los usuarios de mayor flexibilidad y libertad para ser utilizados, y de ser requerido, facilita la migración entre aplicaciones y proveedores de software. [Sedlmayr, 2007]
- El uso de FLOSS es un facilitador para el desarrollo de algunas capacidades de la industria, ya que disminuye barreras de entrada para nuevos entrantes, provee múltiples facilidades de entrenamiento por la disponibilidad de información pública y actúa como fuente de estándares públicos [Sedlmayr, 2007]
- En el caso de que la comunidad de usuarios y colaboradores de una solución FLOSS exista y su aporte sea realmente efectivo, permite mejorar la estabilidad de las soluciones por la vía del Peer Review [Sedlmayr, 2007]

- Disminuyen algunos de costos de inversión, por la vía de reutilización de hardware de menor capacidad [Sedlmayr, 2007]
- Es relevante destacar que en general, las aplicaciones o soluciones FLOSS disponibles resuelven problemáticas específicas de infraestructura, pero no resuelven requerimientos específicos de negocio [Sax, 2006]
- Se reducen algunas brechas de seguridad por el esquema de revisión de pares y el acceso al código fuente de aplicaciones [Sedlmayr, 2007]
- Una debilidad en general identificada en las soluciones FLOSS, es la calidad de la documentación de usuario final e incertidumbre en los tiempos de respuesta a consultas de soporte, en el caso de no ser contratados dichos servicios a proveedores especializados [Sax, 2006]
- Faltan aplicaciones FLOSS específicas por industria, para resolución de problemáticas particulares [Sax, 2006]
- El acceso al código fuente de las aplicaciones sin limitación, permite su inspección y posterior modificación, en caso de ser requerido [Sax, 2006]
  - Nota: Gosh et al. en [Ghosh, 2005] indican que en el caso de los directivos del sector público relacionados con TI en la UE, consideran una serie de beneficios por el uso de soluciones FLOSS, *pero el acceso al código fuente de las aplicaciones NO es una de las principales razones, ya que requiere una serie de competencias técnicas que no están disponibles en forma simple en la estructura de recursos humanos, y significa una carga de trabajo y responsabilidad adicionales a las labores actualmente en curso*
- El que el sector público decida liberar y mantener sus aplicaciones en un modelo FLOSS, exige una carga adicional de trabajo, esfuerzo y compromiso, *no contemplados en forma estándar como parte de los procesos y responsabilidades tradicionales para la contratación de productos y servicios TI*, a saber [Ghosh et al., 2007]:
  - Escribir y ejecutar en forma permanente los casos de uso, para asegurar que cualquier proposición o modificación propuesta por un colaborador interno o externo, no tendrá impacto en el comportamiento de la solución, siendo parte inherente del proceso de revisión de los modelos FLOSS
  - Dirigir procesos de pruebas de desempeño que aseguren que cualquier mejora, propuesta por un colaborador interno o externo, no tendrá impacto en el desempeño del producto
  - Aplicar pruebas de usabilidad de los productos, de modo de asegurar que cualquier mejora o cambio propuesto, mantiene la interfaz usuario del producto fácil y asequible para su uso por parte de un usuario estándar
  - Escribir y corregir la documentación de los productos

### 3.5 Desarrollo de Ventajas Competitivas Nacionales

Algunos aspectos que han sido identificados como oportunidades para la creación de ventajas competitivas nacionales, como resultado de la utilización o promoción de soluciones FLOSS en algunos ámbitos específicos, corresponde a:

- Protección frente a situaciones de coerción o amenazas por parte de empresas o instituciones que controlen las soluciones de software de las cuales el gobierno dependa [Sedlmayr, 2007]
- Mayor control sobre el software sobre el cual la seguridad nacional dependa [Sedlmayr, 2007]
- Mayor potencial de crecimiento económico para compañías locales que desarrollen, mejoren o soporten software, sin depender de acuerdos de colaboración o contratos con corporaciones internacionales [Sedlmayr, 2007]
- Disminución de costos de litigación y presión internacional, por aspectos relacionados al respeto de la propiedad intelectual [Sedlmayr, 2007]

## 4 Modelo de Evaluación TCO

### 4.1 Descripción General

Una buena práctica común en el mercado tecnológico, siendo la tendencia de los últimos años, es que para la evaluación económica de las inversiones tecnológicas, y en forma específica como mecanismo de selección entre diversas alternativas, los modernos modelos de evaluación se agrupan bajo el concepto de **TCO (Total Cost of Ownership o Costo Total de Propiedad)**.

El concepto de TCO agrupa una serie de recomendaciones metodológicas y modelos (de los más diversos orígenes), que comparten un principio común:

*Dado un conjunto de necesidades claramente definidas, que incorporan requerimientos tecnológicos (particularmente, componentes de Hardware, Software y Servicios Profesionales especializados), la evaluación económica TCO de las diversas alternativas, contempla un horizonte extendido en el tiempo (típicamente asociado al Ciclo de Vida completo de la solución), e incluye las precondiciones necesarias para la implantación, las inversiones requeridas para la puesta en marcha, los costos de operación continuos, los costos adicionales para manejo de incidentes extraordinarios, las inversiones y costos adicionales para mantención correctiva, preventiva y perfectiva, los costos de soporte y capacitación, y los costos para el término del uso de la solución (incluyendo valores residuales de ser aplicables).*

El modelo TCO no sólo contempla las inversiones o los pagos hacia entes externos que la entidad contratante realice, sino que también debe considerar los costos *internos* necesarios en la puesta en marcha y durante la explotación de la solución.

En ciertos casos, y en caso de que el modelo de negocios lo justifique, el modelo TCO puede incluir parámetros económicos para otros agentes (usuarios, entidades relacionadas, mercado), o considerar externalidades adicionales, incluidas como parte de la evaluación económica.

En consecuencia, un modelo TCO en sus aspectos globales debe (o puede) contemplar, en concordancia con la definición del modelo de negocios al cual aplique, los siguientes aspectos globales, para un horizonte temporal claramente establecido:

- El entorno y el alcance de los parámetros de evaluación
- Las inversiones requeridas para la puesta en marcha
- Los costos de operación (internos y externos) durante la explotación
- Las inversiones intermedias adicionales durante la explotación
- Los costos de finalización del proyecto

Es importante recalcar que un modelo TCO *debe abstraerse de las características técnicas*

de las soluciones evaluadas, asumiendo que todas cumplen con los criterios técnicos y requerimientos previamente definidos. En el caso de que existan diferencias, deben homologarse soluciones técnico-económicas equivalentes, donde el cumplimiento de todos los requerimientos técnicos, funcionales y de negocio estén asegurados mediante los costos o inversiones asociadas.

De no asegurarse este criterio de completitud, la aplicación de un modelo TCO no es válido, ya que será incorrectamente aplicado y evaluará modelos parciales de solución.

## 4.2 Beneficios de la aplicación de TCO

Entre otros objetivos específicos, el modelo de evaluación global TCO ayuda a:

- establecer un proceso claro de evaluación técnico-económica, aplicado a soluciones tecnológicas equivalentes (en términos del cumplimiento de los requerimientos técnicos, funcionales y de negocio)
- asegurar que la planificación del proyecto es adecuada e integral
- asegurar los recursos económicos requeridos por las diversas etapas del proyecto
- equilibrar la evaluación entre múltiples alternativas, que por naturaleza propia o modelo de construcción, poseen requerimientos de recursos diferentes en su ciclo de vida.

Como ejemplo, el modelo TCO permite equilibrar la evaluación económica, entre soluciones que son de mayor inversión durante la puesta en marcha y con menores costos de operación continua, en relación con soluciones con una inversión baja para la puesta en marcha pero con altos costos de operación.

Una evaluación sesgada en tiempo o en completitud, no asegurará que la selección final será aquella que desde un punto de vista económico, sea el más adecuado.

## 4.3 TCO aplicado en el sector público chileno

En términos estrictos, en el sector público chileno existe la obligación de aplicar criterios similares al TCO, a partir de las definiciones incluidas en la propia ley de compras públicas: *“la combinación más ventajosa entre todos los beneficios del bien o servicio por adquirir y todos sus costos asociados, presentes y futuros”*,

El modelo de evaluación TCO ha sido incorporado gradualmente en los procesos de evaluación y contratación de soluciones tecnológicas, especialmente para servicios tecnológicos de gran volumen o proyectos de alta complejidad.

No obstante, el modelo TCO también puede ser aplicado a múltiples proyectos tecnológicos de diversa índole y tamaño. Una de las conclusiones de este estudio, propone su incorporación sistemática en la contratación de bienes y servicios TI para el sector público chileno.

En cuanto a la implementación, una base de criterios preliminar puede ser encontrada en la Directiva No. 8 (para la Contratación de Bienes y Servicios TI en el Sector Público Chileno), donde se especifica una serie de consideraciones para la evaluación de las alternativas, indicando algunos aspectos que componen un modelo TCO.

Sin perjuicio de lo anterior, y haciendo la salvedad de que no es posible a priori definir un “modelo general de evaluación TCO que aplique a todos los proyectos relacionados con TIC en el Sector Público chileno”, se recomienda que la evaluación de soluciones tecnológicas incluya en forma no exclusiva, al menos los siguientes criterios de evaluación general (este listado corresponde a una proposición de ítemes económicos a considerar, definida por el Gobierno Alemán, modificada con una localización específica para Chile).

Como norma de presentación, todos los ítemes indicados serán referidos como “Costos” y “Ahorros/Beneficios”, en forma independiente de que para efectos administrativo contables, en algunos casos puedan ser considerados como inversión o gasto, o externalidades del proyecto.

No obstante, se debe considerar que la evaluación global de un proyecto tecnológico en el sector público, debe además incorporar principios de política pública específicos que apliquen a dicho proyecto, criterios estratégicos, prioridades de gobierno y otras externalidades, las cuales en muchos casos complementarán esta proposición con criterios adicionales.

En términos generales, se propone un modelo de evaluación TCO que en sus niveles superiores, contemple los siguientes ámbitos de evaluación. En el Anexo de este documento, se propone la lista extendida de atributos.

- 1 Costos de desarrollo y beneficios asociados al desarrollo
  - 1.1 Costos de desarrollo para soluciones de tecnología a medida
  - 1.2 Beneficios de sustitución de la antigua infraestructura
- 2 Costos y beneficios de funcionamiento y operación
  - 2.1 Infraestructura de equipos y soluciones
  - 2.2 Personal
  - 2.3 Costos en mantenimiento y sistemas de soporte
  - 2.4 Otros gastos de Migración e Implantación
- 3 Criterios de continuidad operacional, urgencia y entorno
  - 3.1 Sistemas legados (“legacy”)
  - 3.2 Cumplimiento de reglamentos y leyes

## 4.4 Aplicabilidad y Justificación de TCO en la relación con FLOSS

### 4.4.1 TCO como principio fundamental

Como ha sido presentado en forma exhaustiva en las secciones previas, el modelo TCO se abstrae de particularidades técnicas. Y como caso particular, no considera modelos de licenciamiento de las tecnologías subyacentes, en la medida que no se afecten los criterios de evaluación técnica y las soluciones evaluadas sean equivalentes en términos funcionales, para atender los requerimientos originales.

En términos simples, dada una misma base técnica, TCO se preocupa de resolver la necesidad, aplicando los mejores principios de racionalidad económica.

### 4.4.2 Imparcialidad Tecnológica Informada como principio fundamental

Por otro lado y acorde con las recomendaciones de buenas prácticas internacionales, el principio rector de la política tecnológica chilena para el desarrollo del Gobierno Electrónico ha sido la **Neutralidad Tecnológica** (donde la propuesta de este trabajo es que evolucione hacia la **Imparcialidad Tecnológica Informada**).

El apego a este principio asegura criterios comunes para la evaluación entre diversos modelos, incluyendo como caso particular el licenciamiento propietario o modelos FLOSS, no privilegiando una alternativa por sobre otra, siempre y cuando las soluciones resultantes también sean equivalentes en términos de cumplir con los requisitos originales (mediante la combinación adecuada de productos de software y servicios profesionales, en caso de ser requeridos).

### 4.4.3 Combinando los principios y criterios

Considerando además el estricto apego a principios fundamentales como la **interoperabilidad**, el respeto a **estándares públicos** y el aseguramiento de **buenas prácticas de seguridad**, el proceso de selección de soluciones tecnológicas en Chile, debería guiarse por lo tanto **desde un punto de vista técnico por la Imparcialidad Tecnológica Informada y desde un punto de vista económico por la evaluación TCO**.

### 4.4.4 Aplicando el modelo combinado a soluciones FLOSS

Gran parte de la discusión mundial en torno a la generación de políticas públicas que discriminen positiva o negativamente el uso de FLOSS en el gobierno, contemplan el argumento del “ahorro que el sector público tendrá, ya que no deberá pagar más licencias”.

Desde un punto de vista de inversión inicial, indudablemente los modelos de licencia propietaria y los modelos FLOSS (sólo para aquellos casos de soluciones que sean efectivamente homologables), tienen claras diferencias ya que:

- en los modelos de licencia propietaria, el valor de licencia es la base del modelo de

ingresos

- en los modelos con licenciamiento FLOSS, en muchos casos la licencia “es gratis” o “de precio cero” (si bien desde un punto de vista económico es equivalente, la distinción semántica existe).

Esta diferencia hace que una aproximación inicial, al restringir la evaluación exclusivamente al “valor de adquisición” de un producto de software (independiente del contexto global), se llegue a la conclusión de que la mejor alternativa es *aquella que “no requiere inversión”* (o sea, la que en definitiva es “gratis”).

Pero como también hemos establecido, TCO incorpora todos los ítemes de costo e inversión asociados, bajo un modelo de evaluación integral, siendo el mecanismo recomendado como la mejor práctica de evaluación económica en la industria y aceptado en forma global. Por ello, sólo la aplicación de un esquema TCO asegurará el uso efectivo y eficiente de los recursos públicos, respondiendo además a los criterios definidos en el marco normativo chileno.

En este nuevo escenario de evaluación bajo un esquema TCO, que se extiende mucho más allá de la exclusiva inversión, a priori no podemos concluir nada en términos genéricos y globales, sin determinar un modelo específico y adecuado para cada caso particular. Es la real y responsable conclusión a la cual podemos llegar en este informe.

Y es la conclusión a la cual el análisis de la experiencia internacional y los estudios indicados también nos lleva, si consideramos las observaciones imparciales y que a priori no muestren una preferencia particular.

La aplicación del modelo TCO, existiendo múltiples ejemplos en uno u otro sentido, muestran que la discriminación positiva o negativa de las soluciones FLOSS por parte del sector público puede ser desde un punto de vista económico favorable o desfavorable, pero es una situación que debe ser evaluada caso a caso.

#### **4.4.5 TCO extendido por uso de FLOSS en el sector público**

De igual forma, es relevante considerar que en el caso de la utilización de modelos FLOSS en el sector público, el modelo de evaluación TCO debe ser extendido, ya que incorpora nuevas actividades que deben ser consideradas en los modelos comunitarios.

Por ejemplo, supongamos que un organismo del sector público decida liberar parte de sus desarrollos (productos de software “a medida”, desarrollados mediante la contratación de servicios profesionales).

Bajo un modelo FLOSS, para que el modelo tenga una aplicación efectiva, se asegure el ciclo de vida de las aplicaciones y sea realmente consistente con la definición de FLOSS, el contratante público **deberá crear nuevas funciones y asignar recursos humanos especializados** que se hagan cargo de la promoción, del aseguramiento de calidad, control del desarrollo, evaluación del desempeño y usabilidad a partir de los aportes de la comunidad, de modo de aprovechar realmente los beneficios de su aplicación. Estas

funciones son requeridas, pudiendo ser realizadas con recursos internos, o por soportes externos (de la propia comunidad o una entidad gubernamental que centralice estas funciones).

En cualquier caso, dado que los modelos FLOSS se basan en la colaboración y replicación de soluciones, se recomienda que en la evaluación de aquellas soluciones posibles de ser reutilizadas en diversas entidades del sector público, el alcance del modelo TCO considere el conjunto de instituciones y no a cada entidad por separado. La segunda aproximación definitivamente no considerará las economías de escala del proceso colaborativo y desincentivará los claros beneficios de las soluciones FLOSS para estos casos.

De no incluirse estas funciones, no sería concordante con el modelo de desarrollo FLOSS y más aún, sería una mala utilización de los fondos públicos ya que no aseguraría el ciclo de vida completo de la solución.

## **4.5 Criterios particulares para la aplicación de soluciones FLOSS**

A partir de la revisión de las buenas experiencias internacionales sobre la utilización de soluciones FLOSS, y considerando la realidad del mercado local, en cuanto a los tipos de demanda y requerimientos en el sector público chileno, así como características propias de la oferta TI local, se propone incorporar tres criterios adicionales, los cuales pueden ser incorporados en modelos de desarrollo de soluciones tecnológicas (basadas en modelos de licenciamiento propietario o FLOSS), para la especificación y contratación de servicios de desarrollo de software “a medida”.

### **4.5.1 Criterio de Especificidad**

Una situación analizada en el marco de la mesa FLOSS de la Estrategia Digital, corresponde a grandes proyectos institucionales del sector público, que contratan desarrollos de software para soluciones “a medida”, en algunos casos basados en la utilización de productos pre-existentes (con licenciamiento propietario o FLOSS). En cualquier caso, corresponde a proyectos tecnológicos altamente intensivos en cuanto a la incorporación de servicios profesionales de desarrollo de software.

Dichos proyectos además tienen como característica que resuelven requerimientos de negocio muy específicos, y generalmente pueden ser aplicados sólo en dicha institución, con pocas opciones de replicación.

Para este tipo de proyectos, en caso de existir especificaciones incompletas, condiciones mal definidas sobre la propiedad intelectual de la solución resultante o una definición imprecisa de la base inicial (a partir de la cual se realiza la personalización e incorporación de nuevas funcionalidades), pueden generarse complejas situaciones de “lock-in” de la institución con el proveedor de servicios de desarrollo de software, dificultando que futuros procesos de provisión o contratación establezcan condiciones de competencia equilibrada, que permitan la evaluación de nuevas ofertas, provenientes de nuevos entrantes o competidores.

Es posible también observar situaciones en las cuales se dificulta que la propia entidad en forma autónoma realice mantención de dichos “desarrollos a medida”, en contraposición al criterio definido en el marco legal y las recomendaciones incluidas en la Directiva de Contratación Pública No. 8, que establecen que la condición natural es que quien detente los derechos de propiedad intelectual y soberanía en su decisión sobre el uso y modificaciones para dichos desarrollos, sea la propia entidad pública.

Por último, un efecto adicional es que en muchos de estos proyectos, los procesos posteriores de contratación (por ejemplo, al término del período asignado para una cierta adjudicación) y para los mismos requerimiento de negocio, conllevan una reconstrucción total de las soluciones, con poco reaprovechamiento de las inversiones previas y un fuerte impacto en la continuidad operacional de la entidad pública, debido a complejos procesos de migración entre soluciones, duplicidad de infraestructuras de operación y alta inversión en capacitación y entrenamiento del personal.

Para este tipo de proyectos, en los cuales una componente importante es el desarrollo de servicios profesionales financiado íntegramente por el sector público, se recomienda que en la definición de los Términos de Referencia de la licitación respectiva, se especifique que los desarrollos resultantes a partir de la base inicial, son (a lo menos) propiedad de la entidad pública y se aplique para dichos desarrollos, un modelo de apertura del código fuente, de modo de favorecer para etapas posteriores un modelo de mejor competencia entre los diversos oferentes y promover (en caso de ser posible) un reaprovechamiento de las inversiones previas.

#### **4.5.2 Criterio de Disgregación**

Una tendencia que puede ser identificada en múltiples casos de proyectos y soluciones tecnológicas del sector público en Chile, es la disposición a promover procesos de licitación y adjudicación en modalidad “llave en mano”. Es decir, procesos de contratación que adjudican a un único proveedor un proyecto que incorpora múltiples bienes y servicios TIC, y resuelve el ciclo de vida completo de una solución tecnológica, incorporando en forma no exclusiva servicios de evaluación, consultoría, desarrollo, implantación, puesta en marcha, explotación, soporte, capacitación y mantención. Las condiciones generalmente definidas en los Términos de Licitación para este tipo de casos, definen que el adjudicatario podrá resolver dichos requerimientos, ya sea con capacidades propias o incorporando modelos de subcontratación.

Este modelo de contratación indudablemente facilita la administración por parte del servicio público, disminuye la carga de trabajo y en algunos casos controla de mejor forma algunos riesgos del proyecto. Pero por otra parte, no asegura necesariamente que los resultados serán los mejores en cuanto al cumplimiento de los requerimientos técnicos en los diversos ámbitos indicados y el mejor aprovechamiento de los recursos económicos disponibles.

De igual forma, el modelo de contratación “llave en mano” dificulta el establecimiento de condiciones de competencia en los procesos de licitación, para múltiples oferentes de diverso tamaño y especializados en ámbitos particulares, tendiendo a favorecer a oferentes de mayor

tamaño, con la capacidad y el respaldo para integrar un portafolio amplio de productos y servicios tecnológicos, pero que no necesariamente proveen la especialización requerida en todos los ámbitos. Un efecto de esta situación es que se dificulta el garantizar la satisfacción de las diversas dimensiones por separado, existiendo experiencias en proyectos en el sector público contratados en esta modalidad (algunos de gran envergadura), que muestran resultados no del todo satisfactorios en su evaluación integral.

Por ello, se propone como un complemento a los criterios antes mencionados para la evaluación y contratación de proyectos tecnológicos, y acorde con la Directiva No. 8 para Contratación de Bienes y Servicios TIC, aplicar un “Criterio de Disgregación”, entendido como *“la opción de contratar en forma independiente a múltiples proveedores diversas líneas y componentes de un Proyecto TIC”*, en la medida que dicha modalidad, mejore las condiciones técnicas y económicas de un requerimiento específico.

Siendo a priori de alta complejidad establecer una regla general para la aplicación de este principio, se recomienda como mecanismos de implementación, incorporar esta consultas durante el proceso de consulta a potenciales oferentes en la etapa de Request For Information (RFI), definida en la Directiva de Contratación Pública No.8 ya referida, o establecer procesos de consulta a otras instituciones, en cuanto a su experiencia en requerimientos similares.

#### **4.5.3 Criterio de Replicabilidad**

Un conclusión que surge a partir de la recopilación de diversas experiencias internacionales y los estudios previamente analizados, incluyendo además las definiciones incluidas en la Ley de Propiedad Intelectual chilena, es que como regla general, el derecho de propiedad intelectual sobre los resultados de los “desarrollos a medida” corresponde a quien financie o asuma el riesgo en dicho desarrollo. Un caso particular es la contratación de servicios de “desarrollo a medida” por parte del sector público, situación en la cual si bien existen diversas modalidades posibles en la contratación (incluidas en la Directiva de Contratación Pública No.8), la tendencia general es que la propiedad intelectual de los resultados quede en la institución pública contratante.

Por otra parte, uno de los principales beneficios de la aplicación de modelos de licenciamiento FLOSS en el sector público a nivel mundial, es la capacidad de aprovechar las inversiones ya realizadas en los desarrollos “a medida”, especialmente en soluciones que puedan ser aplicadas en otros servicios o instituciones públicas con requerimientos similares, mejorando la inversión y utilización de los recursos públicos en su globalidad,

Adicionalmente, una particularidad del mercado chileno, es que el sector público es definitivamente un impulsor de la industria TI, representando un segmento importante de la demanda, permitiendo el desarrollo de múltiples oferentes de diverso tamaño, apoyando la generación de ventajas competitivas como industria, incluyendo el fomento a la innovación. En forma complementaria, es relevante reiterar los principios de política pública definidos en la Estrategia Digital 2007-2012, en términos de establecer modelos de colaboración público-

privada para la generación de ventajas competitivas como país, pero también apoyar y fortalecer la industria TI chilena.

Dados los antecedentes previos, y con el propósito de establecer un modelo que permita combinar los beneficios mencionados, incorporando además las propuestas de Bradford Smith en [Hahn, 2002], sobre el modelo de intervención gubernamental para la aplicación de esquemas de licenciamiento propietario o FLOSS (posición detallada en la sección de Impacto Económico), se propone la incorporación para la contratación de servicios de desarrollo de software “a medida” en el sector público en Chile, el **“Criterio de Replicación”**, entendido como:

Los resultados consecuencia de la contratación de servicios de desarrollo de software “a medida” en el sector público en Chile, podrán ser licenciados en una modalidad abierta (FLOSS) e incorporados a un repositorio público (propio de la institución o centralizado), para su reutilización por agentes públicos o privados, sin distinción. Para el caso de las entidades públicas, los desarrollos y mejoras posteriores que se incorporen a dichos productos, ya sea mediante desarrollos internos o por la vía de contratación de recursos externos y financiados con recursos públicos, serán incorporados al repositorio original en un modelo de desarrollo colaborativo, incorporando las mejores prácticas de los modelos de desarrollo FLOSS. Para el caso de los agentes privados, podrán operar en la misma modalidad de los agentes públicos, o bien podrán utilizar dichos resultados para el desarrollo de actividades comerciales o lucrativas sin restricción, reservándose el derecho a la explotación de la propiedad intelectual que desarrollen sobre la base original.

Este criterio permite aprovechar las buenas prácticas internacionales en el sector público, así como permite la generación de ventajas competitivas nacionales, permitiendo el desarrollo de proyectos colaborativos y también esquemas de fomento a la innovación y emprendimiento privado.

## 5 Bibliografía

- Comino and Manenti, 2004** Comino, Stefano; Manenti, Fabio M., “*Free/Open Source vs Closed Source Software: Public Policies in the Software Market*”, 2004.
- Ghosh et al., 2004** Ghosh, Rishab A.; Glott, Rüdiger; Robles, Gregorio; Schmitz, Patrice-Emmanuel, “*Guideline for Public Administrations on Partnering with Free Software Developers*”, Merit and Unisys, 2004.
- Ghosh, 2005** Ghosh, Rishab A., “*FLOSSPOLs: Results and policy paper from survey of government authorities*”, FLOSSPOLs (Free/Libre and Open Source Software Policy Support), 2005.
- Ghosh, 2006** Ghosh, Rishab A., “*Study on the: Economic impact of open source software on innovation and the competitiveness of the Information and Communication Technologies (ICT) sector in the EU*”, UNU-MERIT (Holanda), Universidad Rey Juan Carlos (España), University of Limerick (Irlanda), Society for Public Information Spaces (Francia), Business Innovation Centre of Alto Adige-Südtirol (Italia), 2006.
- Ghosh et al., 2007** Ghosh, Rishab A.; Glott, Rüdiger; Gerloff, Karsten; Schmitz, Patrice-Emmanuel; Aisola, Kamini; Boujraf, Abdelkrim, “*Study on the effect on the development of the information society of European public bodies making their own software available as open source*”, OSS IMPACT PROJECT, MERIT and UNISYS for European Commission, DG Enterprise, 2007.
- Ghosh, 2007** Ghosh, Rishab A., “*The European Union Public Licence: Guidelines for users and developers*”, OSOR Consortium (UNISYS, UNU-MERIT, Universidad Rey Juan Carlos, GOPA-Cartermill), 2007.
- Hahn, 2002** Hahn, Robert W., editor, “*Government Policy toward Open Source Software*”, AEI-Brookings Joint Center for Regulatory Studies, 2002.
- Salas, 2007** Salas Ruiz, José Francisco, “*La Utilización de Software Libre y Estándares Abiertos en la Construcción del Gobierno Electrónico Universidad de Chile*”, Facultad de Derecho, Escuela de Graduados, Magíster en Derecho de la Informática y las Telecomunicaciones, 2007.
- Sax, 2006** Sax, Matthias, “*Efficiency of Free and Open Source Software in Latin America*”, DDPE, ECLAC, United Nations, 2006.
- Schmitz and Castiaux, 2002** Schmitz, Patrice-Emmanuel; Castiaux, Sébastien “*Pooling - Open Source Software - An IDA Feasibility Study*”, UNISYS for European Commission, DG Enterprise, 2002.
- Sedlmayr, 2007** Sedlmayr, Martin, “*A Guideline for F/OSS Adoption in Public Sector with special focus on target countries*”, tOSSad Project (towards Open Source Software adoption and dissemination), 2007.
- Wichmann, 2002** Wichmann, Thorsten, “*FLOSS: Survey and Study. Use of Open Source Software in Firms and Public Institutions. Evidence from Germany, Sweden and UK*”,

Berlecon Research (Information technology economics), 2002.

## **6 Anexo: Proposición extendida de Criterios para un Modelo TCO para el Sector Público Chileno**

- 1 Costos de desarrollo y beneficios asociados al desarrollo
  - 1.1 Costos de desarrollo para soluciones de tecnología a medida
    - 1.1.1 Costos de desarrollo y planificación
      - 1.1.1.1 Personal (Recursos Humanos propios)
      - 1.1.1.2 Costos de Consultoría y Asesorías externas
      - 1.1.1.3 Costos del entorno de desarrollo
      - 1.1.1.4 Otros costos de Administración
      - 1.1.1.5 Viajes (del personal propio)
    - 1.1.2 Estructura de costos de infraestructura básica
      - 1.1.2.1 Costos de hardware
        - 1.1.2.1.1 Costos de servidores
        - 1.1.2.1.2 Costos de red
        - 1.1.2.1.3 Costos de estaciones de trabajo
      - 1.1.2.2 Costos de Software
        - 1.1.2.2.1 Costos de desarrollo y adaptación de software y compra de licencias
        - 1.1.2.2.2 Costos para la adaptación de software y/o interfaces
        - 1.1.2.2.3 Costos de de evaluación, certificación y aseguramiento de la calidad
      - 1.1.2.3 Costos de instalación
        - 1.1.2.3.1 Costo de sitios de instalación
        - 1.1.2.3.2 Costo de transferencia de la infraestructura técnica
        - 1.1.2.3.3 Costos de habilitación y accesorios de espacio físico
        - 1.1.2.3.4 Costo del personal de instalación de un sistema
    - 1.1.3 Costo de implantación del sistema
      - 1.1.3.1 Costo de sistemas de integración y pruebas
      - 1.1.3.2 Costo de migración de datos
      - 1.1.3.3 Costos de formación inicial de usuarios y profesionales de TI

- 1.1.3.4 Costos de familiarización de usuarios y profesionales de TI
- 1.1.3.5 Otros costos de conversión
- 1.2 Beneficios de sustitución de la antigua infraestructura
  - 1.2.1 Ahorro y disminución de costos recurrentes en expansión y ampliación de sistemas legados
- 2 Costos y beneficios de funcionamiento y operación
  - 2.1 Infraestructura de equipos y soluciones
    - 2.1.1 Infraestructura de cableado y comunicaciones
      - 2.1.1.1 Costos de operación de nueva infraestructura de comunicaciones
      - 2.1.1.2 Beneficios de ahorro con nueva infraestructura de comunicaciones
    - 2.1.2 Alojamiento, servidores y redes
      - 2.1.2.1 Costo de nueva infraestructura de alojamiento, servidores y redes
      - 2.1.2.2 Beneficios de ahorro de de nueva infraestructura de alojamiento, servidores y redes
    - 2.1.3 Equipos y estaciones de trabajo
      - 2.1.3.1 Costo de Equipos y Estaciones de Trabajo
      - 2.1.3.2 Beneficios de Ahorro de Equipos y Estaciones de Trabajo
    - 2.1.4 Suministros
      - 2.1.4.1 Costo de Suministros
      - 2.1.4.2 Beneficios de Ahorro de Suministros
    - 2.1.5 Costos de energía y espacio
      - 2.1.5.1 Costos de energía y espacios de la nueva solución
      - 2.1.5.2 Beneficios de ahorro de costos de energía y espacios de la nueva solución
  - 2.2 Personal
    - 2.2.1 Personal de sistemas
      - 2.2.1.1 Costo de personal de sistemas de la nueva solución
      - 2.2.1.2 Beneficios de ahorro de personal de sistemas de la nueva solución
    - 2.2.2 Reclasificación y reasignación de personal
      - 2.2.2.1 Costo de reasignación de personal
      - 2.2.2.2 Beneficios de reasignación de personal

- 2.2.3 Sistema de apoyo y administración
  - 2.2.3.1 Costo de sistemas de apoyo y administración
  - 2.2.3.2 Beneficios de ahorro por sistemas de apoyo y administración
- 2.2.4 Cursos de formación y entrenamiento
  - 2.2.4.1 Costos de cursos de formación y entrenamiento
  - 2.2.4.2 Beneficios de formación y entrenamiento
- 2.3 Costos en mantenimiento y sistemas de soporte
  - 2.3.1 Mantenimiento de hardware
    - 2.3.1.1 Costos de mantención de infraestructura de hardware
    - 2.3.1.2 Beneficios de ahorro por mantención de infraestructura de hardware
  - 2.3.2 Mantenimiento y actualización del software básico
    - 2.3.2.1 Costos de mantención de software básico
    - 2.3.2.2 Beneficios de ahorro de mantención de software básico
  - 2.3.3 Mantenimiento y actualización del software a medida
    - 2.3.3.1 Costos de mantención de software a medida
    - 2.3.3.2 Beneficios de ahorro de mantención de software a medida
- 2.4 Otros gastos
  - 2.4.1 Protección de Datos y Seguridad de la Información
    - 2.4.1.1 Costos de migración y mantención de protección de datos y seguridad de la información
    - 2.4.1.2 Beneficios de migración y mantención de protección de datos y seguridad de la información
  - 2.4.2 Costos de asesoramiento externo
    - 2.4.2.1 Costos permanentes de asesoría externa
    - 2.4.2.2 Beneficios de ahorro por asesoría externa
  - 2.4.3 Seguros y protección
    - 2.4.3.1 Costo de seguros y protección
    - 2.4.3.2 Beneficios de ahorro por seguros y protección
  - 2.4.4 Otros costos y beneficios
    - 2.4.4.1 Costos adicionales específicos y específicos
    - 2.4.4.2 Beneficios de ahorro adicionales y específicos

### 3 Criterios de continuidad operacional, urgencia y entorno

#### 3.1 Sistemas legados (“legacy”)

3.1.1 Apoyo a la continuidad de sistemas legados

3.1.2 Logística para el reemplazo de emergencia de sistemas legados

3.1.3 Estabilidad con sistemas legados

3.1.3.1 Costos de errores y fracasos, incluyendo falta de disponibilidad

3.1.3.2 Mantenimiento, compatibilidad y personal requerido

3.1.4 Adaptaciones y compatibilidad de sistemas legados

3.1.4.1 Límites a la ampliación y extensión de sistemas legados

3.1.4.2 Interoperabilidad y compatibilidad de interfaces de comunicación

3.1.4.3 Aseguramiento de usabilidad y ergonomía

#### 3.2 Cumplimiento de reglamentos y leyes

3.2.1 Cumplimiento de requisitos legales generales

3.2.2 Cumplimiento de privacidad / seguridad

3.2.3 Regulaciones laborales

3.2.4 Satisfacción de requisitos, criterios y recomendaciones de política pública