Estado Plurinacional de Bolivia

SLI-001

Alternativas para la **selección** de **software libre**

Versión 1.0

ctic

CONSEJO PARA LAS
TECNOLOGIÁS DE INFORMACIÓN
Y COMUNICACIÓN

Alternativas para la **selección** de **software libre**

Alternativas para la selección de software libre

SLI-001

Este documento ha sido elaborado por los miembros del Consejo para las Tecnologías de Información y Comunicación del Estado Plurinacional de Bolivia (CTIC-EPB)

Coordinación Secretaría Técnica del CTIC-EPB: Cristina Loma y Carolina Ovale

Grupo de Trabajo de Software Libre: Carlos Arratia, Juan Calle, Virginia Cazas, Pedro Mercado, Joaquín Heredia, Ronny Espinoza, Hernan Enríquez, Roberto Condori, Efraín Tapia, Franz Quintanilla, Ivan Espinoza, Rocio Quinteros, Grover Chambi, Guido Cutipa, Boris Cusicanqui, Juan Carlos Chipana, Luis Quiroga, Marco Espinatto, Rodrigo Beltrán, Santos Ledezma, Luis Rojas, José Luis Aruquipa, Higor Yujra, Javier Condori, Juan Chinahuanca, D'jalmar Gutierrez, Sylvain Lesage, Sergio Rojas, Ricardo Trujillo, Alberto Atila, Marco Calderon, Alfonsina Guzmán, Marco Anvendaño, Liz Medina, Crispín Quizo, Daniel Rojas, Marcelo Equino, Edmar Llanos, Dennis Saravia, Rosa Ramos, Jesus Mendoza, Victor Dominguez, José Rivera, Israel Quispe, Mario Canchillo, Raúl Góngora , Remmy Alanoca, Luis Rejas, Grover Pinto, Daniel Saguez, Eliana Quiroz, Carlos Remuzzi, Ronald Vallejos y Wilhem Duchen.

Edición, diseño y diagramación: Natalia Antezana, Mariela Padilla y Orestes Sotomayor

Depósito Legal: 4-2-197-17P.O.

Se autoriza la reproducción total o parcial de este documento citando la fuente, así como el uso del mismo para obras derivadas que se distribuyan en las mismas condiciones.

La Paz, Bolivia 2017

Contenido

I. Introducción **6**
II. Antecedentes **9**
1. Marco normativo referencial **12**
2. Objetivo **13**
3. Ámbito de aplicación **13**
4. Criterios de selección **13**
4.1. Licencia 14
4.2. Soberanía 15
4.3. Generación de tecnología 15
4.4. Curva de aprendizaje 16
4.5. Soporte 16
4.6. Número de paquetes u opciones 16
4.7. Año de inicio 16
4.8. Fecha de la última versión 17
4.9. Seguridad 17
4.10. Usabilidad 18
4.11. Especialización 18
4.12. Compatibilidad 19
5. Lista de alternativas de Software Libre **19**

I. Introducción

El Consejo para las Tecnologías de Información y Comunicación del Estado Plurinacional de Bolivia (CTIC-EPB) fue creado el año 2015 mediante D.S. 2514, con el fin de apoyar el desempeño de las entidades e instituciones de gobierno en el campo de la implementación de Tecnologías de Información y Comunicación y Gobierno Electrónico. Esto, mediante la elaboración consensuada de normas, estándares y guías orientadas al mejoramiento de la calidad de los servicios ofrecidos a la ciudadanía y al fortalecimiento de las capacidades institucionales, para así contribuir al desarrollo de acciones coordinadas.

La visión de trabajo del CTIC-EPB se tradujo en una amplia gama de actividades desplegadas a lo largo de su funcionamiento a partir de su lanzamiento en el mes de mayo de 2016. Es destacable el compromiso e involucramiento de las entidades e instituciones nacionales, subnacionales, académicas y de la sociedad civil para el diseño de una estructura institucional orientada a la generación de normas técnicas a corto plazo.

Un reflejo de la tarea realizada hasta el momento, es la conformación de seis grupos temáticos de trabajo, en los que participaron más de 240 personas en alrededor de 60 reuniones presenciales. Las actividades de los equipos estuvieron respaldadas por un sostenido esfuerzo de reflexión, investigación y estudio de experiencias institucionales, plasmadas en textos, guías y normas técnicas. A la fecha se han revisado y aprobado dos documentos de trabajo elaborados por los grupos de Datos Abiertos y de Software Libre, de los cuales se pretende una amplia divulgación.

La propuesta del Grupo de Trabajo de Datos Abiertos establece los lineamientos específicos para la adecuación y publicación digital de datos por parte de las entidades del sector público u organismos del Estado, a fin de promover la transparencia, el acceso a información, la

innovación y el control social. A través de las tareas realizadas por los participantes, con un alto porcentaje de personas provenientes de la sociedad civil, se logró conceptualizar, definir características y establecer una declaración que promueva el acceso, interpretación, análisis y comunicación de los datos abiertos e información pública.

El documento elaborado por el Grupo de Trabajo de Software Libre propone una lista blanca de software libre que sirva como herramienta de uso práctico para facilitar el proceso de selección e implementación de éste, por parte de las entidades e instituciones del sector público en su rol de consumidores, desarrolladores y/o proveedores de software. Esta primera versión identifica alternativas en cuanto a sistemas operativos, distribuciones, ofimática, gestión, sistemas de información geográfica, electrónica, servidores, virtualización, editores, entorno de desarrollo integrado (IDE por sus siglas en inglés) y bases de datos.

Asimismo, señala que la lista de alternativas de software libre requerirá un trabajo periódico de revisión dada la naturaleza dinámica del software. La actualización del contenido será constante y estará disponible en el sitio web del CTIC-EPB: www.ctic.gob.bo.

Las entidades y órganos del Estado Plurinacional de Bolivia están llevando a cabo un proceso de migración hacia el Software Libre, el cual permite una transformación y apropiación real de la tecnología informática por parte de todo el que haga uso de ella, además de universalizar e incentivar su uso, modificación y redistribución; por el contrario, el software privativo no permite modificaciones pues es una caja negra en su funcionamiento, creando una dependencia total entre el usuario y el dueño del software. La ruptura de esos lazos de dependencia y la creación de software hecho por y para los bolivianos es un avance hacia la soberanía tecnológica, pilar fundamental de la Agenda Patriótica 2025.

II. Antecedentes

La elaboración del presente documento se enmarca en el mandato institucional respaldado por:

- Decreto Supremo N° 2514 que en su Disposición Final Primera incorpora el inciso t) en el Artículo 22 del Decreto Supremo Nº 29894, de 7 de febrero de 2009, de Organización del Órgano Ejecutivo, que establece que: "el Ministerio de la Presidencia es el ente rector de Gobierno Electrónico y de Tecnologías de Información y Comunicación para el sector público del Estado Plurinacional de Bolivia, siendo el encargado de establecer las políticas, lineamientos y normativa específica para su implementación, seguimiento y control".

- El Artículo 2 del Decreto Supremo N° 2514 sobre la creación de la Agencia de Gobierno Electrónico y Tecnologías de Información y Comunicación - AGETIC, como "una institución pública descentralizada de derecho público, con personalidad jurídica, autonomía de gestión administrativa, financiera, legal y técnica y patrimonio propio, bajo tuición del Ministerio de la Presidencia".

- Lo señalado en los artículos 9, 10 y 11 del Decreto Supremo Nº 2514 sobre la creación del Consejo para las Tecnologías de Información y Comunicación para formular y presentar propuestas de políticas, normativa, programas y proyectos de Gobierno Electrónico y Tecnologías de Información y Comunicación por parte de entidades del ámbito gubernamental.

El Consejo para las Tecnologías de Información y Comunicación del Estado Plurinacional de Bolivia (CTIC-EPB) se constituye en una instancia de coordinación técnica para la implementación de Gobierno Electrónico y para el uso y desarrollo de Tecnologías de Información y Comunicación en el país.

Entre las principales tareas asignadas al CTIC-EPB se encuentran:

- Formular propuestas de políticas y normativa relacionada con Gobierno Electrónico, a ser presentadas a la AGETIC;

- Presentar proyectos y programas de Gobierno Electrónico y Tecnologías de Información y Comunicación en el ámbito gubernamental a la AGETIC para su gestión;

- Generar mecanismos de participación de instituciones y organizaciones de la sociedad civil en la proposición y formulación de políticas y acciones relacionadas con Gobierno Electrónico y Tecnologías de Información y Comunicación en el ámbito gubernamental;

- Establecer espacios de coordinación entre las entidades del sector público para el desarrollo conjunto de programas, proyectos o acciones de Gobierno Electrónico y Tecnolo-

gías de Información y Comunicación en el ámbito gubernamental;

- Desarrollar y proponer estándares abiertos oficiales del Estado Plurinacional de Bolivia en materia de Gobierno Electrónico y Tecnologías de Información y Comunicación aplicables a las entidades del sector público;
- Establecer dentro del Estado, con la ciudadanía y a nivel internacional, espacios de coordinación de comunidades de desarrollo informático.

El 5 de mayo de 2016 se llevó a cabo la inauguración y la primera Reunión del Pleno del CTIC-EPB, en la que se conformaron seis grupos temáticos de trabajo: Interoperabilidad, Software Libre, Seguridad, Infraestructura, Desarrollo de Software y Datos Abiertos.

Cada Grupo de Trabajo estuvo conformado por servidores públicos de las entidades del nivel central del Estado: Órgano Ejecutivo, Legislativo, Judicial y Electoral, incluyendo sus instituciones descentralizadas, autárquicas, empresas públicas y autoridades de regulación sectorial; Ministerio Público y Procuraduría General del Estado. Adicionalmente, se invitó a participar, en calidad de miembros adjuntos, a representantes de entidades territoriales autónomas, universidades públicas e indígenas y sociedad civil, a fin de trabajar y elaborar propuestas a ser presentadas al Consejo para su posible implementación a nivel estatal.

Cabe mencionar que el desarrollo de los Grupos de Trabajo y del Consejo se enmarca en el Reglamento de Funcionamiento del CTIC-EPB, aprobado mediante la Resolución Administrativa N° 024/2016, del 31 de mayo de 2016.

En esa línea, el Grupo de Trabajo de Software Libre se planteó el objetivo de coadyuvar en el proceso de implementación de Software Libre en el Estado Plurinacional de Bolivia, cumpliendo las cuatro libertades básicas de uso, estudio, distribución y mejora.

El Grupo estuvo conformado por los representantes de las siguientes entidades y sociedad civil:

- Ministerio de Relaciones Exteriores.
- Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (MEyFP).
- Ministerio de Hidrocarburos y Energía.
- Programa Electricidad para Vivir con Dignidad (PEVD).
- Ministerio de Salud.
- Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI).
- Autoridad de Fiscalización y Control Social y Agua Potable y Saneamiento Básico (AAPS).
- Administración Boliviana de Carreteras (ABC).
- Empresa de Apoyo a la Producción de los Alimentos (EMAPA).

- Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR).
- Instituto Nacional de Estadística (INE).
- Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas (UDAPE).
- Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB).
- Banco Unión S.A. (BUSA).
- Empresa Pública "QUIPUS".
- Agencia de Gobierno Electrónico y Tecnologías de Información y Comunicación (AGETIC).
- Vicepresidencia del Estado Plurinacional – Proyecto GeoBolivia.
- La Agencia para el Desarrollo de la Sociedad de la Información en Bolivia (ADSIB).
- Luis Rejas (Comunidad de Software Libre Bolivia).

Asimismo, es importante resaltar que otras entidades u órganos del Estado participaron a través de sugerencias y acotaciones al documento inicial elaborado por el Grupo. Entre estas entidades se encuentran:

- Universidad Autónoma Mayor de San Simón (UMSS).
- Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca.
- Autoridad de Fiscalización del Juego.
- Observatorio Agroambiental y Productivo (OAP).
- Escuela de Gestión Pública Plurinacional (EGPP).
- Ministerio de Defensa.
- Universidad Mayor de San Andrés (UMSA).
- Banco Central de Bolivia (BCB).
- Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH).
- Gobierno Autónomo Departamental de La Paz.
- Tribunal Agroambiental.
- Universidad Mayor Real y Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca (USFX).
- Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social (FPS).
- Instituto Geográfico Militar (IGM).
- Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz.
- Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad (AE).
- Aduana Nacional de Bolivia (ANB).
- Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social (MTEyPS).
- Autoridad de Impugnación Tributaria (AIT).
- Servicios de Impuestos Nacionales (SIN).
- Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes (ATT).

- Dirección General de Migración (DIGEMIG).
- Autoridad Jurisdiccional Administrativa Minera (AJAM).
- Universidad Técnica de Oruro (UTO).
- Autoridad de Fiscalización y Control de Pensiones y Seguros (APS).
- Administración de Aeropuertos y Servicios Auxiliares a la Navegación Aérea (AASANA).
- Servicio Estatal de Autonomías (SEA).
- Fondo de Desarrollo del Sistema Financiero y de Apoyo al Sector Productivo (FONDESIF).
- Observatorio Plurinacional de Calidad Educativa (OPCE).
- Servicio de Desarrollo de las Empresas Públicas Productivas (SEDEM).
- Empresa Estatal de Transporte por Cable "Mi Teleférico".
- Empresa de Correos de Bolivia (ECOBOL).
- Instituto Nacional de Estadística (INE).

Como resultadode las reuniones de trabajo del Grupo de Software Libre, sus respectivas discusiones, exposiciones y es análisis de las observaciones contenidos en los informes y notas remitidas a la propuesta inicial, se elaboró el documento "Alternativas para la selección de software libre" recomendadas para las actividades de las y los servidores públicos en el campo de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC).

1. Marco normativo referencial

Conforme al parágrafo I del Artículo 103 de la Constitución Política del Estado, el Estado garantizará el desarrollo de la ciencia y la investigación científica, técnica y tecnológica en beneficio del interés general.

El parágrafo II de dicho artículo establece que el Estado asumirá como política la implementación de estrategias para incorporar el conocimiento y aplicación de nuevas tecnologías de información y comunicación.

El Artículo 77 de la Ley Nº 164 de 28 de julio de 2011, Ley General de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación, establece que los Órganos Ejecutivo, Legislativo, Judicial y Electoral en todos sus niveles, promoverán y priorizarán la utilización del software libre y estándares abiertos, en el marco de la soberanía y seguridad nacional.

El parágrafo II del citado artículo establece que el Órgano Ejecutivo del nivel central del Estado, elaborará el plan de implementación de software libre y estándares abiertos en coordinación con los demás órganos del Estado y entidades de la administración pública.

El inciso b) de la Disposición Transitoria Tercera del Decreto Supremo Nº 1793,

de 13 de noviembre de 2013, establece que en un plazo no mayor a los seis meses desde la aprobación del Plan de Implementación de Software Libre, todas las entidades públicas iniciarán la migración de sus sistemas informáticos a software libre y estándares abiertos.

El contexto legal antes descrito, obliga a diferenciar los siguientes procesos en base a la necesidad de compra o renovación de licencias:

Nuevo Software: Queda en evidencia, conforme a la Ley General de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación, la preferencia y promoción que debe hacer el Estado a momento de utilizar el Software Libre. El uso, compra o renovación de licencias es una obligación aplicable desde la vigencia de esta Ley.

Migración de Software: El inciso b) de la Disposición Transitoria Tercera del Decreto Supremo No 1793, respecto a la migración de sistemas informáticos a software libre y estándares abiertos, implica que la migración será cambiar de un estado a otro, quedando evidente que este plazo se aplica desde la publicación del Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos.

En consecuencia, el sector público, a partir de la Ley General de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación, debe promover y priorizar la utilización de Software Libre.

Por último, el presente documento guía los parámetros aplicables en el marco del Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos propuesto por el Comité Plurinacional de Tecnologías de Información y Comunicación, COPLUTIC, que será aprobado mediante el respectivo Decreto Supremo[1].

2. Objetivo

El presente documento tiene el objetivo de proponer una lista blanca de software libre que sirva como herramienta de uso práctico para facilitar el proceso de selección e implementación de este, por parte de las entidades e instituciones del sector público en su rol de consumidores, desarrolladores y/o proveedores de software.

3. Ámbito de aplicación

La presente propuesta está dirigida a las instancias involucradas en el proceso de desarrollo, selección, adquisición y/o mantenimiento del software de las entidades e instituciones del sector público.

4. Criterios de selección

Los criterios están concebidos con el principal objetivo de medir el "nivel de libertad" de cada programa informático de la forma más objetiva posible. Como "nivel de libertad" se entiende la capacidad del software de respetar y promover las cuatro libertades funda-

[1] Ver: www.coplutic.gob.bo

mentales, mismas que serán descritas más adelante.

En la presente sección se introducen los doce criterios de clasificación del software utilizados en la formulación de la lista de alternativas de software libre. Estos están pensados de manera jerárquica, lo cual permite hacer el análisis de los criterios hasta que se llegue a uno que los diferencie.

En el documento, cada uno de los criterios es presentado con: a) descripción, b) la métrica utilizada y c) un ejemplo de uso. Asimismo, los criterios son listados en orden de importancia decreciente. Este aspecto es importante para poder realizar comparaciones de forma progresiva.

4.1. Licencia

La licencia de software es el conjunto de condiciones que el desarrollador otorga para la distribución, uso y/o modificación de la aplicación desarrollada. Un software, para ser definido como libre, necesita ser publicado bajo una licencia libre. Las licencias de software libre se diferencian en base al grado de tolerancia y las condiciones bajo las cuales proporcionan las siguientes cuatro libertades sugeridas por la Fundación para el Software Libre[2]:

- La libertad de usar el programa, con cualquier propósito (uso).
- La libertad de estudiar cómo funciona el programa, y modificarlo, adaptándolo a las propias necesidades (estudio).
- La libertad de distribuir copias del programa, con lo cual se puede ayudar a otros usuarios (distribución).
- La libertad de mejorar el programa y hacer públicas esas mejoras a los demás, de modo que toda la comunidad se benefice (mejora).

Cualquier licencia que proporcione estas cuatro libertades es una licencia de software libre. La Fundación para el Software Libre sugiere también clasificar las licencias de software libre en los siguientes tres grandes grupos ordenados por grado de libertad. Por cada grupo se enumeran las licencias más comunes:

- Licencias libres compatibles con la GNU GPL:
  GPLv3, GPLv2, LGPL, LGPLv3, LGPLv2.1, AGPL, AGPLv3.0, Apachev2.0, MPLv2.0, FreeBSD, MIT
- Licencias libres incompatibles con la GPL:
  AGPLv1.0, Apachev1.1, Apachev1.0, OriginalBSD, EPL, MPLv1.1
- Licencias no libres:
  Sin Licencia, Aladdin, APSL1, ArtisticLicense, ATTPublicLicense, NASA, SunCommunitySourceLicense

Es también pertinente mencionar que la Agencia para el Desarrollo de la Sociedad de la Información en Bolivia (ADSIB) ha implementado una licencia basada en la GNU GPLv3, denominada LPG-Bolivia v.1, para la publicación del

[2] Ver: www.fsf.org

software de las entidades estatales bolivianas en el Repositorio Estatal de Software Libre[3].

Descripción	Valores	Ejemplo
La sigla de la licencia aplicada al software. Se añade la versión de la licencia cuando esté disponible	Una sigla de licencia válida	Mozilla Firefox: MPLv2.0 VLC media player: GPLv2.1+

4.2. Soberanía

La soberanía tecnológica es la facultad de cada pueblo para definir sus propias políticas hacia una independencia tecnológica. Permite potenciar la economía nacional y avanzar hacia la economía del conocimiento, incentivando la creación propia de tecnología, innovación e investigación.

Descripción	Valores	Ejemplo
Cantidad escalar proporcional al nivel de soberanía. ★: cuando el software dependa de una empresa. ★★: el software depende de una comunidad. ★★★: cuando el software depende de una comunidad y propone un contrato social	[★, ★★, ★★★]	Ubuntu: ★, depende de Canonical Ltd centOS: ★★, depende del centOS project Debian: ★★★, es comunitario y propone el contrato social DSC (Debian Social Contract[4])

[3] Ver: https://softwarelibre.gob.bo

4.3. Generación de tecnología

Con el presente criterio se mide la capacidad de promover la generación de tecnología. Un proyecto de desarrollo cumple con este criterio cuando proporciona las herramientas para estudiar y aprender el funcionamiento del software. En este caso es importante verificar si el proyecto pone libremente a disposición su documentación. Al mismo tiempo, un proyecto incentiva la generación de tecnología cuando está dispuesto a recibir aportes y contribuciones por parte de la comunidad de forma libre. Cuando el desarrollo del software está bajo el control de una empresa, es muy probable que el mecanismo de publicación de versiones sea cerrado.

Descripción	Valores	Ejemplo
Cantidad escalar proporcional al nivel de generación de tecnología. ★: en caso de que el software no pueda recibir contribuciones de forma libre. Por ejemplo cuando depende de una empresa. ★★: si se puede contribuir en el desarrollo del software de forma colaborativa.	[★, ★★, ★★★]	Ubuntu: ★, depende de Canonical Ltd centOS: ★★, depende del centOS project Debian: ★★★, es comunitario y propone el contrato social DSC (Debian Social Contract[5])

[4] Ver: https://www.debian.org/social_contract
[5] Ver: https://www.debian.org/social_contract

4.4. Curva de aprendizaje

La curva de aprendizaje es un diagrama que representa el esfuerzo necesario para aprender una nueva herramienta. En tal diagrama están representados, en el eje vertical, la acumulación de lo aprendido y, en el eje horizontal, la acumulación del tiempo gastado. La pendiente de la curva es proporcional a la dificultad de aprendizaje.

En el contexto del presente documento, se propone indicar simplemente un valor cualitativo que represente el grado de facilidad de aprendizaje del software.

Esta cantidad depende de la relación entre software y usuario. Por esta razón la medición de este valor tiene un componente subjetivo. Se recomienda ponderar este valor en equipo para poder tener en consideración la experiencia de varios usuarios.

Descripción	Valores	Ejemplo
Cantidad escalar proporcional al grado de facilidad de aprendizaje.	[★, ★★, ★★★, ★★★★]	NetBSD: ★ Linux: ★★ Debian: ★★★ Ubuntu: ★★★★

4.5. Soporte

El nivel de soporte ofrecido por un proyecto indica la capacidad de brindar canales de comunicación que permitan mejorar la usabilidad del software, resolver problemas, y proveer actualizaciones. Existen algunos factores que contribuyen en la creación de un sistema de soporte:

- Rapidez de respuesta de la comunidad.
- Presencia de empresas especializadas y desarrolladores locales en Bolivia.

Descripción	Valores	Ejemplo
Cantidad escalar proporcional al nivel de soporte ofrecido.	[★, ★★, ★★★, ★★★★]	NetBSD: ★ OpenBSD: ★★ Debian: ★★★ Ubuntu: ★★★★

4.6. Número de paquetes u opciones

Este criterio se refiere a la capacidad del software de ser extendido con nuevas funcionalidades. En el caso de los sistemas operativos, esta medida se refiere al número de paquetes que se puedan instalar desde sus repositorios. En el caso de programas, a la cantidad de extensiones o complementos instalables.

Descripción	Valores	Ejemplo
Número entero igual al número de paquetes del sistema operativo o al número de extensiones del software.	[0, ∞] En caso de valores grandes se puede indicar como múltiplos de mil, aumentando la letra k.	Debian: 56k+ NetBSD: 3k+ LibreOffice: 302

4.7. Año de inicio

Esta información representa el año de la primera versión publicada del software o paquete. El dato permite describir el grado de antigüedad del software y por lo tanto indirectamente (pero no siempre) el grado de madurez.

Es recomendable considerar la antigüedad del software en conjunto con otras características, como la fecha de la última versión, para tener una mejor idea de la vitalidad del proyecto.

Descripción	Valores	Ejemplo
Año de la primera publicación del software	Año en el formato: aaaa	Debian: 1993 Mozilla Firefox: 2002

4.8. Fecha de la última versión

Esta información se refiere a la fecha de publicación de la última versión estable del software o paquete. No se toman en consideración las versiones beta, alfa o de alguna forma inestables. El dato del año de inicio puede dar una idea de la vitalidad y madurez del proyecto.

Descripción	Valores	Ejemplo
Fecha de publicación de la última versión estable	Fecha en los formatos: - Día/Mes/Año - Mes/Año El formato adoptado depende de la disponibilidad del dato.	Debian: 17/09/2016 Mozilla Firefox: 20/10/2016

4.9. Seguridad

Existen diferentes clases de vulnerabilidad y diferentes métodos para determinar la seguridad del software. En el presente documento se propone un método para medir de forma general la seguridad mediante el número de incidencias publicadas.

Se propone considerar el número de incidencias de seguridad en proporción al tiempo de vida del software y la cuota de uso, según la fórmula:

$$n = c \cdot \frac{N}{a}$$

Donde N representa el número total de incidencias de seguridad. Es un número entero mayor o igual a cero y corresponde al número de resultados devueltos por un motor de búsqueda del siguiente valor:

"Security Advisory" "nombre del software" site:secunia.com

El "nombre del software" será reemplazado con el nombre del programa que se quiere clasificar. Por ejemplo, para verificar el número de incidencias de seguridad de Gimp, se deberá realizar la siguiente búsqueda:

"Security Advisory" "Gimp" site:secunia.com

El parámetro "a" representa el número de años de vida del software. Este dato es la diferencia en años entre la fecha de la primera versión y la fecha de la última versión estable. Es un valor entero mayor o igual a 1.

El parámetro "c" representa la cuota de uso del software. Esta información se encuentra típicamente disponible para grandes categorías de software como sistemas operativos, distribuciones de

Linux o navegadores web. Es un valor decimal entre 0 y 1. En caso de no disponer de esta información será suficiente asignar el valor "1" a esta variable.

Se podrá utilizar el número "n" para poder comparar las incidencias de seguridad de forma rápida y consistente.

Descripción	Valores	Ejemplo
Una cantidad escalar proporcional al número de incidencias de seguridad del software.	[★, ★★, ★★★, ★★★★]	Android: ★ Mozilla Thunderbird: ★★ Debian: ★★★ NetBSD: ★★★★

4.10. Usabilidad

La usabilidad se refiere a la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso[6],[7]. No puede ser definida como una característica intrínseca del software. Contempla la relación entre el programa y el usuario. Por la misma razón, se puede indicar que la medición de la usabilidad tendrá siempre un componente subjetivo. Para garantizar la calidad de la medición se recomienda establecer el valor de este parámetro en un trabajo de equipo; de esta forma se podrá tener en consideración la experiencia de varios usuarios.

Descripción	Valores	Ejemplo
Cantidad escalar proporcional al grado de usabilidad.	[★, ★★, ★★★, ★★★★]	NetBSD: ★ VIM: ★★ GIMP: ★★★ Mozilla Firefox: ★★★★

4.11. Especialización

El software tiene varios grados de especialización en base a su capacidad de realizar una o varias tareas. Se propone una clasificación en las siguientes categorías:

- "Software para uso general". Puede ser utilizado para realizar una gran variedad de tareas. Se puede, por ejemplo, utilizar un procesador de texto para escribir cartas, memos, ensayos, instrucciones, notas, fax, facturas, entre otros. Hoy en día, existe la tendencia de recurrir a aplicaciones de escritorio donde se integran varios paquetes de uso general, con la ventaja de combinar elementos de cada aplicación en un único archivo.

- "Software para uso especial". Este tipo de software cumple una sola tarea específica. Hay programas que tienen varias características pero no dejan de ser para uso especial. Por ejemplo, un navegador web permite entrar a páginas, aplicaciones y servicios web de varios tipos, pero técnicamente ejecuta una sola tarea: la renderización de páginas web.

[6] Segun ISOIEC 25010:2011
[7] Speicher et al., 2015 - arXiv:1502.06792

Descripción	Valores	Ejemplo
Cantidad escalar proporcional al nivel de especialización. Se indica ★ para software de uso general. Se indica ★★ para software de uso específico, donde la tarea tenga varias características. Se indica ★★★ para software de uso altamente específico.	[★, ★★, ★★★]	Gimp: ★ Mozilla Firefox: ★★ Vim: ★★★

4.12. Compatibilidad

El software puede tener diferentes grados de compatibilidad dependiendo de los factores que se toman en consideración.

En el caso de los sistemas operativos, la compatibilidad se define en relación al hardware. Es decir, de la capacidad de funcionar con una determinada arquitectura de CPU y también de la disponibilidad de drivers para una determinada máquina.

En el caso de programas informáticos, la compatibilidad se define como la capacidad de comprender y ser comprendido por otros programas. En este sentido, se puede considerar la capacidad de un software de funcionar con varios sistemas operativos. En el caso del software libre, esta capacidad se cumple en la gran mayoría de los casos, porque su código fuente permite compilar el programa para sistemas y arquitecturas específicas. Otro tipo de compatibilidad de software es la capacidad de un programa de intercambiar información y trabajar en conjunto con otros programas.

Descripción	Valores	Ejemplo
Cantidad escalar proporcional al grado de compatibilidad del software	[★, ★★, ★★★, ★★★★]	NetBSD: ★ Debian: ★★ Ubuntu: ★★★ Linux: ★★★★

5. Lista de alternativas de Software Libre

Se ha elaborado esta propuesta base de alternativas de software libre sugeridas para las actividades de las y los servidores públicos. La misma no es exhaustiva ni limitativa sino más bien enunciativa, y las entidades públicas podrán adoptar otros softwares libres que no se encuentren mencionados en el presente documento.

La lista de recomendaciones viene en forma de tabla, organizada por categoría de software y funcionalidad. Para cada funcionalidad, se proponen varias alternativas de software. En la tabla, cada software es presentado de acuerdo a doce criterios:

- Licencia
- Soberanía

- Generación de tecnología
- Curva de aprendizaje
- Soporte
- Número de paquetes
- Año de inicio
- Fecha de la última versión
- Seguridad
- Usabilidad
- Especialización
- Compatibilidad

Tomando en cuenta la naturaleza dinámica del software, se reconoce el hecho de que la lista de alternativas de software libre requerirá un trabajo periódico de revisión. La actualización del contenido será constante y estará disponible en el sitio web del CTIC-EPB: www.ctic.gob.bo.

Adicionalmente, para la óptima implementación de guías y/o recomendaciones que se puedan elaborar al respecto, será importante que el Estado contemple políticas complementarias sobre formación y capacitación en software libre y estándares abiertos para los servidores públicos.

Categoría	Funcionali-dad	Software	Licencia	Soberanía	Generación de tecnología	Curva de apren-dizaje
Sistema Operativo	Escritorio	Linux	GPLv2	★★	★★	★★
		PC-BSD	BSD	★	★	★
	Móvil	Linux	GPLv2	★★	★★	★★
		Android	APL	★	★	★★★
	Embebido	Linux	GPLv2	★★	★★	★★
		NetBSD	BSD	★	★	★
		Dragon-FlyBSD	BSD	★	★	★
	Servidor	Linux	GPLv2	★★	★★	★★
		OpenBSD	BSD	★	★	★
Distribución	Escritorio	Debian	DFSG	★★★	★★	★★★
		Fedora	Varias	★	★★	★★★
		Ubuntu	GPL + otras	★	★★	★★★★
	Servidor	Debian	DFSG	★★	★★	★★★
		CentOS	GPL	★★	★★	★★★
		Ubuntu	GPL + otras	★	★★	★★★★
		RHEL	GPL + otras	★	★★	★★★
Ofimática	Paquete de oficina	LibreOffice	MPLv2.0	★★	★★	★★★
	Edición de imágenes	Gimp	GPL3+	★★	★★	★★★
		Krita	GPLv2	★★	★★	★★★
		inkScape	GPL3+	★★	★★	★★★
	Edición de tex-to vectorial	Scribus	GPL	★★	★★	★★★
	Cliente de correo elec-trónico	Mozilla Thun-derbird	MPL	★★	★★	★★★
	Navegador web	Mozilla Firefox	MPL	★★	★★	★★★
		Chromium	BSD	★	★★	★★★
Gestión	Inteligencia empresarial	SpagoBI	MPL	★★	★★	★★★
		Pentaho	APL	★	★★	★★★

Soporte	Nº. de paquetes	Año de inicio	Fecha de la última versión	Seguridad	Usabilidad	Especializa-ción	Compatibi-lidad
★★★★	90k+	1991	24/07/2016	★★	★★★★	★	★★★★
★★	10k+	2006	01/09/2016	★★★★	★★★	★	★
★★★★	10k+	1991	24/07/2016	★★	★★	★	★★★★
★★★★	700k+	2008	04/10/2016	★★	★★★★	★★	★★★★
★★★★	10k+	1991	24/07/2016	★★	★★	★★	★★★★
★	3k+	1993	21/10/2016	★★★★	★	★★	★
★	3k+	2004	02/08/2016	★★★★	★	★★	★
★★★★	10k+	1991	24/07/2016	★★	★★★★	★	★★★★
★★	3k+	1996	01/09/2016	★★★★	★★★	★	★
★★★	56k+	1993	17/09/2016	★★★	★★★	★	★★
★★★	22k+	2003	21/06/2016	★★★	★★★	★	★★
★★★★	58k+	2004	13/10/2016	★★★	★★★★	★	★★★
★★★	56k+	1993	17/09/2016	★★★	★★★	★	★★
★★★	17k+	2004	25/05/2016	★★★	★★★	★★	★★
★★★★	58k+	2004	13/10/2016	★★★	★★★★	★	★★★
★★★	17k+	2004	25/05/2016	★★★	★★★	★★	★★
★★★	302	2011	27/10/2016	★★★	★★★	★	★★
★★★★	-	1995	14/07/2016	★★★	★★★	★	★★★
★★★★	-	2005	06/09/2016	★★★	★★★	★	★★
★★	-	2003	25/05/2016	★★★	★★★	★	★★★
★★	-	2003	01/11/2016	★★★	★★★	★★	★★
★★★	21k+	2003	03/10/2016	★★	★★★	★★	★★
★★★	21k+	2002	20/10/2016	★★★★	★★★★	★★	★★★
★★★	-	2008	10/11/2016	★★★★	★★★★	★★	★★★
★★	-	2011	22/03/2016	★★★	★★★	★★★	★★
★★	-	2008	01/04/2016	★★★	★★★	★★★	★★

Categoría	Funcionalidad	Software	Licencia	Soberanía	Generación de tecnología	Curva de aprendizaje
GIS	GIS	QGIS	GPL	★★	★★	★★
	Base de datos	PostGIS	GPLv2	★★	★★	★★
	Mapas web	Chameleon	BSD	★	★★	★★
	Librería	Geomajas	AGPLv3	★★	★★	★★
		OpenLayers	FreeBSD	★★	★★	★★★
		Leaflet	BSD-2Cl	★★	★★	★★★
	Servidor de metadatos	GeoNetwork	GPLv2	★★	★★	★★
	Servidor	GeoServer	GPL	★	★★	★★
		Deegree	LGPL	★★	★★	★★
	Caché	GeoWebCache	LGPL	★★	★★	★★
	Caché	MapProxy	ASL2	★★	★★	★★
Electrónica	Diseño de circuitos electrónicos	KiCad	GPL	★★	★★	★★★
		gEDA	GPL	★★	★★	★★
		QUCS	GPLv2+	★★	★★	★★
	Diseño asistido CAD 3D	BRL-CAD	BSD LGPL	★	★★	★★★
	Diseño asistido CAD 2D	LibreCad	GPLv2	★★	★★	★★★
	Diseño asistido CAD 3D	FreeCad	LGPLv2+	★★	★★	★★★
Matemáticas	Análisis estadístico	R	GPL	★★	★★	★★
		PSPP	GPL	★★	★★	★★★
	Minería de datos	R	GPL	★★	★★	★★
		RapidMiner	AGPL	★	★	★★★

Soporte	Nº. de paquetes	Año de inicio	Fecha de la última versión	Seguridad	Usabilidad	Especializa-ción	Compatibi-lidad
★★★	-	2002	21/10/2016	★★★★	★★★	★	★★
★★★	-	2001	22/03/2016	★★★★	★★★	★★★	★★
★★	-	2002	06/09/2006	★★★★	★★	★★★	★★
★★	-	2007	14/08/2015	★★★★	★★	★★★	★★
★★★	-	2006	28/10/2016	★★★	★★★	★★★	★★
★★★	-	2011	30/09/2016	★★★	★★★	★★★	★★
★★★★	-	2003	14/10/2016	★★★★	★★	★★★	★★
★★★	-	2006	31/10/2016	★★★★	★★	★★★	★★
★★★	-	2012	15/09/2016	★★★★	★★	★★★	★★
★★★	-	2008	02/08/2016	★★★★	★★	★★★	★★
★★★	-	2011	22/07/2016	★★★★	★★	★★★	★★
★★★	-	1992	29/08/2016	★★★★	★★★	★★★	★★
★★★	-	1998	25/09/2013	★★★★	★★	★★★	★★
★★★	-	2003	31/08/2014	★★★★	★★	★★★	★★
★★★	-	1984	02/09/2016	★★★★	★★★	★★★	★★
★★★	-	2011	23/09/2016	★★★★	★★★	★★★	★★
★★★	-	2002	18/04/2016	★★★★	★★★	★★★	★★
★★★★	-	1993	31/10/2016	★★★★	★★★	★★★	★★
★★★★	-	1990	23/07/2016	★★★★	★★★	★★★	★★
★★★★	-	1993	31/10/2016	★★★★	★★★	★★★	★★
★★★	-	2006	02/08/2016	★★★★	★★★	★★★	★★

Categoría	Funcionali-dad	Software	Licencia	Soberanía	Generación de tecnología	Curva de apren-dizaje
Servidor	WEB	Cherokee	GPLv2	★★	★★	★★★★
		Apache HTTP Server	APLv2	★★	★★	★★★
		Nginx	BSD	★	★★	★★★
		Apache Tomcat	APLv2	★★	★★	★★★
	LDAP	ReOpenLDAP	AGPL + OPL	★★	★★	★★★
		Apache Direc-tory Server	APLv2	★★	★★	★★★
		OpenLDAP	OPL	★★	★★	★★★
	Prevención de perdida de datos	OpenDLP	GPL	★★	★★	★★★
	Aplicaciones empresariales	TomEE	APLv2	★★	★★	★★★
		Wildfly	LGPL	★	★★	★★★
		Glassfish	GPL CDDL	★	★★	★★★
Virtualiza-ción	Hypervisor	Kernel-based VM(KVM)	(L)GPL	★★	★★	★★★
		Xen	GPLv2	★★	★★	★★★
	Contenedor	LXC	GPL	★★	★★	★★★
		OpenVZ	GPLv2	★★	★★	★★★
	Distribución	Proxmox Virtual Env.	AGPL	★	★★	★★★★
	Infraestruc-tura como servicio	OpenStack	APLv2	★★	★★	★★★
	Contenedor de aplicaciones	OpenShift	APLv2	★	★★	★★★
Con. Remota	Cliente / Servidor	Remmina	GPL	★★	★★	★★★
		tigerVNC	GPL	★★	★★	★★★
		FreeRDP	APL	★★	★★	★★★
		SSH con XForwarding	BSD	★★	★★	★★★
Editor	Programación	XEmacs	GPLv2	★★	★★	★★★
		VIM	VIML	★★	★★	★★
		Atom	MIT	★	★★	★★★★

Soporte	Nº. de paquetes	Año de inicio	Fecha de la última versión	Seguridad	Usabilidad	Especializa-ción	Compatibi-lidad
★★★★	-	2006	04/12/2013	★★★★	★★★	★★★	★★
★★★★	-	1995	04/07/2016	★★★★	★★★	★★★	★★
★★★	-	2004	18/10/2016	★★★★	★★★	★★★	★★
★★★	-	1999	03/11/2016	★★★	★★★	★★★	★★
★★★	-	2011	29/08/2016	★★★★	★★	★★★	★★
★★★	-	2006	02/05/2016	★★★	★★★	★★★	★★
★★★	-	1998	05/02/2016	★★	★★	★★★	★★
★★★	-	2010	27/08/2012	★★★	★★★	★★★	★★
★★★	-	1999	07/03/2016	★★★	★★★	★★★	★★
★★★	-	1999	19/08/2016	★★★	★★★	★★★	★★
★★★	-	2005	07/10/2015	★★★	★★★	★★★	★★
★★★★	-	2007	05/09/2012	★★★★	★★★	★★★	★★
★★★	-	2003	23/06/2016	★★★	★★★	★★★	★★
★★★★	-	2008	28/06/2016	★★★★	★★★	★★★	★★
★★★★	-	2005	01/07/2016	★★★★	★★★	★★★	★★
★★★★	-	2008	27/04/2016	★★★★	★★★	★★	★★
★★★★	-	2010	06/10/2016	★★★★	★★★	★★	★★
★★★	-	2011	18/09/2016	★★★★	★★★	★★	★★
★★★	-	2009	16/08/2016				
★★★	-	2009	08/09/2016				
★★★	-	2009	01/01/2013				
★★★	-						
★★★★	-	1987	04/01/2013	★★★★	★★★	★★★	★★
★★★★	-	1991	03/10/2016	★★★★	★★	★★★	★★
★★★★	-	2014	09/11/2016	★★★★	★★★★	★★★	★★

Categoría	Funcionalidad	Software	Licencia	Soberanía	Generación de tecnología	Curva de aprendizaje
Bases de Datos	Relacionales transaccionales	PostgreSQL	PSQLL	★★	★★	★★★
		MariaDB	GPL	★★	★★	★★★★
	Relacionales en grupo	PostgreSQL + PgPool	FreeDom	★★	★★	★★
		MariaDB Galera Cluster	GPL	★★	★★	★★★★
	No relacionales distribuida	Apache Cassandra	APLv2	★★	★★	★★★
	No relacionales orientada a documentos	Apache CouchDB	APLv2	★★	★★	★★★
		MongoDB	AGPL (e)	★	★★	★★★
	No relacionales	Redis	BSD	★★	★★	★★★
	En tiempo real	RethinkDB	AGPL	★★	★★	★★★
	Orientadas a grafos	Neo4J	AGPLv3	★	★★	★★
	Herramienta de administración	phpMyAdmin	GPLv2	★★	★★	★★★
		phpPgAdmin	GPL	★★	★★	★★★
		pgAdmin III	GPL	★★	★★	★★★
		SQuirreL SQL Client	LGPL	★★	★★	★★★
IDE	IDE	NetBeans	CDDL	★	★	★★★
		Eclipse	EPL	★★	★★	★★★
		IntelliJ IDEA	APLv2	★	★★	★★★

Soporte	Nº. de paquetes	Año de inicio	Fecha de la última versión	Seguridad	Usabilidad	Especializa-ción	Compatibi-lidad
★★★★	-	1996	27/10/2016	★★★	★★★	★★★	★★
★★★★	-	2009	01/10/2016	★★★	★★★	★★★	★★
★★★	-	2003	27/10/2016	★★★	★★★	★★★	★★
★★★★	-	2009	07/11/2016	★★★	★★★	★★★	★★
★★★★	-	2008	29/09/2016	★★★	★★★	★★★	★★
★★★★	-	2005	20/9/2014	★★★	★★★	★★★	★★
★★★★	-	2009	30/09/2016	★★★	★★★	★★★	★★
★★★★	-	2009	07/11/2016	★★★	★★★	★★★	★★
★★★★	-	2009	27/08/2016	★★★	★★★	★★★	★★
★★★	-	2007	16/09/2016	★★★	★★★	★★★	★★
★★★	-	1998	16/08/2016	★★★	★★★	★★	★★
★★★	-	2001	16/08/2016	★★★	★★★	★★	★★
★★★	-	1998	27/10/2016	★★★	★★★	★★	★★
★★★	-	2001	09/05/2016	★★★	★★★	★★	★★
★★★	-	1999	03/10/2016	★★★	★★★	★	★★
★★★	-	2001	28/09/2016	★★★	★★	★	★★
★★★	-	2001	18/10/2016	★★★	★★★	★	★★

Cámara de Senadores
Cámara de Diputados
Ministerio de Relaciones Exteriores
Ministerio de Gobierno
Ministerio de Educación
Ministerio de Defensa
Ministerio de la Presidencia
Ministerio de Justicia
Ministerio de Economía y Finanzas Públicas
Ministerio de Salud
Ministerio de Deportes
Ministerio de Autonomías
Ministerio de Cultura y Turismo
Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social
Ministerio de Hidrocarburos y Energía
Obras
Medio Ambiente y Agua
Ministerio de Comunicación
GeoBolivia
Adsib
Diremar
Segip
Digemig
Academia Nacional de Ciencias
EGPP
Observatorio Plurinacional de la Calidad Educativa
Unibol Quillacollo
Unibol Apiaguaiki Tupa
EMI
Instituto Geográfico Militar
TAB
Dirnoplu
RUAT
Aduana Nacional
ASFI
Autoridad de Fiscalización y Control Social de Empresas
Autoridad de Fiscalización y Control Social de Juegos
APS
Administración de Servicios Portuarios
Senasir
Banco Central de Bolivia
Banco Unión
SEDEM
Insumos Bolivia
Quipus
AEMP
Autoridad de Fiscalización y Control Social de Empresas
emapa
senapi
IBMETRO
senavex
Fundempresa
INASES
INRA
Servicio Nacional de Sistema Agrario
Senasag
Servicio Estatal de Autonomías
FONDESIF
FPS
fndr
Fondo Nacional de Desarrollo Regional
ine Bolivia
BDP
Banco de Desarrollo Productivo
AJAM
senarecom
ANH
ebih
YPFB
Agencia Boliviana de Energía Nuclear
ENDE Corporación
Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad
DGAC
ABC Administradora Boliviana de Carreteras
ATT
Correos
ABE Agencia Boliviana Espacial
M Telefónica
entel
AAPS
Madre Tierra
ABT
Bosques y tierra para la vida
semap
sereci
Tribunal Constitucional Plurinacional
Consejo de la Magistratura
Tribunal Agroambiental
Contraloría General del Estado
Ministerio Público
Procuraduría General del Estado
OEP
Órgano Electoral Plurinacional
UMSS
Gobierno Autónomo Departamental de La Paz
Gobierno Departamental Autónomo Santa Cruz
Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca
Gobierno Autónomo Departamental de Potosí
Gobierno Autónomo Departamental de Pando
Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba
Gobierno Autónomo Departamental de Tarija
Gobierno Autónomo Departamental del Beni
Gobierno Autónomo Departamental de Oruro
FAM - Bolivia
Federación de Asociaciones Municipales de Bolivia
AMB
ACOBOL