

## Gestión de Servicios Informáticos con Software libre Universidad Nacional de Quilmes. Del Brocco, A.D.

### Resumen:

Este documento tiene como objetivo presentar el recorrido en la implementación de Software Libre para la gestión de la infraestructura de servicios informáticos de la Universidad Nacional de Quilmes desde el año 2003 hasta la actualidad.

Expondré los cambios que se fueron sucediendo hasta llegar al estado de situación actual y el contexto político y tecnológico que vivió la Universidad, que derivaron en las actos y decisiones que los permitieron.

Mencionaré las aplicaciones basadas en software libre que se utilizaron para implementar y gestionar la infraestructura de TICs de la Universidad, como así también, se mostrarán los impactos relacionados a otras ámbitos y actividades que produjeron.

Detallaré los estados previos y actuales de las configuraciones de los servidores, computadoras de trabajo y aplicaciones que fueron modificados a lo largo de este proceso.

Explicaré cuales son las soluciones y metodologías que utilizamos para nuestra gestión de la infraestructura de servicios y que tipo de información generamos a partir de ellas.

Enunciaré cuales son los proyectos que imaginamos desarrollar a corto y mediano plazo para la continuar y profundizar la implementación de software libre tanto en la Universidad Nacional de Quilmes como en aquellas instituciones que participan de manera conjunta con ella.

## Capítulo 1: Estado previo

Me parece pertinente comenzar este documento a partir de un hecho que modificó la gestión de la Informática en la Universidad Nacional de Quilmes. En el año 2003 se creó la Secretaría de Comunicación y Tecnologías de la Información, cuyo mandato era recuperar la soberanía de la información, servicios e infraestructura informática que por entonces estaba en mano de terceros. Esto dio lugar al comienzo de la estrategia de hacer propios todos los procesos generadores de información, como así también los medios para su publicación y almacenamiento.

El segundo hecho importante aparece en 2006. La Secretaría de TICs de la Universidad contaba entonces con una serie de servicios tradicionales de tecnologías de la información y comunicación, tales como correo electrónico, conexión a internet, sitios y portales web, sistema de gestión financiera y académica, validación de usuarios, entre otros. Pero particularmente existía uno que requería un cambio fundamental, el de telefonía.

En ese momento, las posibilidades incluían comprar un nuevo equipamiento que permitiera la ampliación del servicio, utilizando tecnología analógica, o redefinir toda la necesidad enfocándola con un nuevo paradigma de comunicación basado en VOZ sobre IP. Precisamente fue el primer escenario donde, desde la concepción del servicio se decidió implementar la solución exclusivamente con software libre. De hecho, fue una cláusula excluyente que figurara en la licitación pública que derivó en su compra.

A partir de allí, la política de la Secretaría de TICs que luego devino en la Dirección General de TICs fue que todas las nuevas implementaciones que surgieran para la infraestructura de servicios deberían estar desarrolladas e implementadas con Software Libre.

Es importante aclarar que, en principio, no fue una tarea sencilla, puesto que la tendencia de la Universidad estaba dirigida hacia el software propietario como así también la formación de sus recursos, por lo que tuvo que producirse no solo un cambio tecnológico sino también de cultura.

En ese momento, mas precisamente en mayo de 2006, los sistemas operativos de los servidores sobre los que se desarrollaban los aplicativos de la Universidad se repartían entre un 90% con software propietario y privativo, y el 10% restante con software libre.

Los servicios más transversales, tales como autenticación de usuarios, correo electrónico, backup y storage, como así también los que gestionaban la información económica, financiera y académica de la Universidad eran soportados por sistemas propietarios y privativos. También los sistemas propios de gestión de las áreas informáticas como los que hacían seguimientos de incidencias, inventario y gestión patrimonial del equipamiento informático, asistencia remota, diagnóstico de fallas y replicador de imágenes de configuraciones de sistemas operativos. Es decir, se reservaba el uso de software libre sólo para la gestión de la conectividad de las redes y

para algunos sitios web.

El 99% de las maquinas de trabajo (workstation) utilizaban sistemas operativos propietarios y privativos y el 1% restante utilizaban GNU/Linux. Todo el software de gestión y producción que incluían para propósitos tales como ofimática, diseño multimedia, gestión de archivos y cálculo eran 100% propietarios.

Sobre todo esto la Universidad tenía gastos de licencias, de capacitación, de acceso a funcionalidades restringidas por método de licenciamiento y de actualización de equipos para soportar nuevas versiones, que imposibilitaban dirigir recursos hacia los servicios centrales.

La gestión de la conectividad de la red, que estaba basada en hardware de red y firewalls, contaba con una mayor presencia de Software Libre en los servidores, pero que habían sido instalados en laboratorio y eran exclusivamente administrados por muy pocas personas.

## Capítulo 2: Decisiones estratégicas

A partir del año 2004, la entonces Secretaría de Comunicación y Tecnología de la Información tomó la política de utilizar para los nuevos proyectos de software y servicios solo 3 alternativas: se utilizaría software propio desarrollado por la Dirección de Sistemas Informáticos con tecnologías LAMP (Linux/Apache/Mysql/Php), software desarrollado por el SIU o Software Libre.

Ahora bien, los principales problemas que imposibilitaban, no sólo la utilización de software libre, sino cualquier nueva tecnología en el ámbito de producción, tenía que ver con la obsolescencia del equipamiento, la falta de políticas tecnológicas y económicas estratégicas, la escasa capacitación del personal, la falta de personal y la antigüedad de los servicios de autenticación de usuarios.

Para todos estos problemas aparecieron soluciones que surgieron del compromiso de la Universidad y de la Secretaría en fortalecer el área. La Universidad comenzó con una lenta pero progresiva inversión en equipamiento informático que fue dando lugar a la proyectización de mejoras y nuevos servicios. Sumado a esto, se trazó un plan de capacitación para todos los agentes relacionados exclusivamente con sistemas operativos GNU/Linux, que derivó en un circuito de capacitación interna que permitió, a su vez, incorporar personal menos calificado, adaptándolo a las necesidades de la Dirección General de TICs.

El primer acercamiento a las tecnologías libres fueron dos proyectos que consistían en la implementación de tecnologías de Terminal Server con software libre para la reutilización de equipamiento informático y de multiseat (bautizada MultiQ), que permitía tener a partir de un CPU y varias placas de video, monitores, teclados y mouses hasta 5 puestos de trabajo independientes.

El servicio de telefonía de VOZ sobre IP jugó un rol fundamental para la

consolidación de las implementaciones tecnológicas basadas en software libre. Se optó desarrollarla sobre una distribución libre llamada Elastix<sup>1</sup>, que poseía una gran elaboración de las aplicaciones de gestión y un gran soporte a través de su comunidad. La gestión comunitaria de los proyectos permitió que se desarrollaran dudas y reportes de fallas en el software a una velocidad vertiginosa que permitió la rápida disposición de nuevos servicios y el apoderamiento de la soberanía del código, del dato, de la información y del conocimientos puesto en práctica.

En el año 2007, mediante la resolución 380/07, el Consejo Superior creó el Comité de Software Libre que trazó las primeras directrices respecto al uso, promoción y licenciamiento de software, hardware y tecnologías libres.

Una política muy acertada fue la de exponer en charlas, congresos y encuentros los resultados que obteníamos al aplicar tecnologías basadas en software libre a la escala de la Universidad con más de dos mil usuarios, administrativos y docentes, y más de diez mil alumnos (presenciales y virtuales). Es importante resaltar que la Universidad fue sede de los eventos de software libre Conurbania 2009, Smalltalks 2011, Pyconf 2012, y es sede permanente de la Flisol desde 2008. También es bueno mencionar la participación en las Jornadas Regionales de Software Libre que se realizaban anualmente, en donde la Dirección de Servicios Informáticos pudo dar a conocer las implementaciones que llevaba adelante y además conocer nuevas tecnologías.

Otra cuestión relevante fue la migración de todos los escritorios de la Dirección General de TICs a GNU/Linux cuestión que llevo a dar soporte a sistemas privativos a partir de máquinas virtuales en las que se instalaron.

### Capítulo 3: Contextos, Implementaciones e Impactos

Los proyectos que se sucedieron fueron las soluciones de backup<sup>2</sup> centralizado, Sistemas de Gestión de Contenidos (CMS)<sup>3</sup>, sistema de monitoreo de servicios<sup>4</sup> y sistema de control de versiones (SVN). Estos, junto al de Telefonía Ip, fueron dando lugar a un proyecto contenedor que produciría muchísimas mejoras, tanto en la administración como en el aprovechamiento de los recursos: la virtualización de servicios Proxmox<sup>5</sup>.

La capacidad de poder gestionar servidores virtuales, utilizando virtualización de nivel 1, permitió, no solo aumentar rápidamente la cantidad de servicios que se brindaban y poder disponer de alta disponibilidad en todos ellos con las tecnologías DRBD<sup>6</sup> y HeartBeat<sup>7</sup>, sino que también ayudó a mejorar los procedimientos internos

---

1 Elastix, <http://www.elastix.org/>

2 Bacula, <http://www.bacula.org>

3 Xoops y Wordpress, <http://www.xoops.org> y <http://www.wordpress.org>

4 Nagios, <http://www.nagios.org>

5 Proxmox, <http://www.proxmox.com>

6 DRBD, <http://www.drbd.org/>

7 HeartBeat, <http://linux-ha.org/wiki/Heartbeat>

para la puesta en producción de nuevos servicios. A partir de esto la Dirección de Servicios Informáticos implementó tres ámbitos de trabajo denominados Laboratorio, Pre-Producción y Producción. En el primero, se desarrollan todos los servicios nuevos teniendo la capacidad de emular los recursos que formarán parte del proyecto si se decide implementarlo. El segundo, tiene como fin homologar este nuevo servicio con todos aquellos con los que tendrá intervención, ya que se tiene una copia exacta de los servicios que están en producción. También es usado para probar cambios, actualizaciones y mejoras de los servicios que están en producción, minimizando los impactos que podrían sufrir tales modificaciones. El último ámbito tiene como fin alojar a los servicios que diariamente son utilizados por toda la comunidad universitaria.

Otra política que funcionó como disparador de nuevos servicios fue la creación, mediante resolución 432/09 del Consejo Superior, de la Unidad de Asistencia a Carrera en Tecnologías Abiertas, la cual funcionó como asesora, relevando nuevas necesidades y transformando en requerimientos de cambio los servicios actuales. Así nace el portal Proyectos Libres<sup>8</sup>, que integrará tecnologías de desarrollo colaborativo de documentos (MediaWiki), repositorios de distribuciones de GNU/Linux para las aulas informáticas y servirá también como recursos para proyectos de Extensión Universitaria.

A este punto, la capacidad del equipo de trabajo respecto de los sistemas operativos GNU/Linux era muy sólida y permitió incorporar nuevas tecnologías. Era menester resolver el método de autenticación, adaptándolo a las tecnologías vigentes y que permitiera unificar este procedimiento.

Es por esto que durante el año 2010 se realizó un proyecto para redefinir la autenticación de los usuarios para los servicios informáticos basado en OpenLdap<sup>9</sup> utilizando un sistema de administración corporativa y centralizada con interfaz Web llamado Gosa<sup>10</sup>. Esto sin duda nos permitió pensar, no solo en resolver la autenticación de los usuarios, sino en la interconexión de los servicios y replantear los servicios y aplicaciones propietarias, trazando un plan para el reemplazo por otras basadas en software libre.

El primer servicio pensado para el cambio fue el Correo Electrónico, puesto que es un servicio estratégico de la Universidad. En la elección del software pesó la posibilidad de contar, no sólo con un web mail, sino con un groupware que integrara la actividad comunicacional institucional. Por ello se eligió el proyecto Horde<sup>11</sup>. Junto a Horde implementamos un servicio para el filtrado de correos basura (SPAM) a través de SpamAssassin<sup>12</sup> La migración de las cuentas coincidió intencionalmente con la creación de los usuarios en OpenLdap ya que por lo obsolescencia de la

---

8 <http://proyectoslibres.unq.edu.ar>

9 OpenLdap, <http://www.openldap.org/>

10 Gosa, <https://oss.gonicus.de/labs/gosa/>

11 Horde, <http://www.horde.org/>

12 SpamAssassin, <http://spamassassin.apache.org/>

metodología anterior era imposible una migración automática.

El segundo servicio que se reemplazó fue el de almacenamiento centralizado, introduciendo el proyecto OpenFiler<sup>13</sup>, que permitió asignar mejores políticas a los accesos a los recursos compartidos tanto para computadoras con sistemas operativos Windows como GNU/Linux.

Los servicios que siguieron con su pasaje a tecnologías libres fueron los de infraestructura de red, tales como DNS, DHCP incluyendo clases y WINS, como así también los de conectividad, para garantizar seguridad en las redes a partir de soluciones como IPCOP<sup>14</sup>, ZeroShell<sup>15</sup> y PfSense<sup>16</sup>. En este punto, es importante resaltar que no solamente se cambiaron servicios o sistemas operativos sino también equipamiento específico de red, puesto que el router principal de la red, de una reconocida marca y concebido para este propósito, fue reemplazado por un servidor con una distribución llamada Vyatta<sup>17</sup> que nos permitió, no solo mejorar la administración del tráfico de red, sino incluirle herramientas como: redes privadas virtuales con OpenVPN<sup>18</sup>, sistema de detección de intrusos (IDS) con SNORT<sup>19</sup> y estadísticas de acceso y navegación con WebAlizer<sup>20</sup>.

La gran cantidad de nuevos servicios basados en tecnologías libres, junto con la unificación de los mismos, nos permitieron crear un nuevo servicio cuya finalidad fuera unificar los registros oficiales de eventos mediante Syslog<sup>21</sup> y poder tomar decisiones más eficientes.

Con el avance de la tecnologías de la nube incorporamos un storage para todos los docentes de la Universidad a partir de OwnCloud<sup>22</sup> que brinda un recurso compartido de 5 GB para 1000 usuarios con acceso en cualquier parte del planeta, aprovechando los clientes que posee para dispositivos móviles.

Esta política de uso de software libre para la gestión de los servicios informáticos tuvo impacto en dos espacios que no están en la órbita de la Dirección General de TICs pero que si adoptaron las mismas resoluciones para su funcionamiento.

El primero es un Laboratorio de Idiomas dependiente de la Secretaría de Extensión Universitaria, sobre el que pesó una decisión idéntica a la que tuvo la Dirección General de TICs, con la central telefónica, sobre el reemplazo de su solución tecnológica. Todo el hardware que utilizaba era analógico (cassetas de cinta magnéticas, potencias y mezcladoras de audio, etc.) y el equipo físico que los

---

13 OpenFiler, <http://www.openfiler.com/>

14 IPCOP, <http://www.ipcop.org/>

15 ZeroShell, <http://www.zeroshell.net/es/>

16 PfSense, <http://www.pfsense.org/>.

17 Vyatta, <http://www.vyatta.org/>

18 OpenVPN, <http://openvpn.net/>

19 Snort, <http://www.snort.org/>

20 Webalizer, [www.webalizer.org/](http://www.webalizer.org/)

21 Syslog, <http://www.syslog.org/>

22 Owncloud, <http://owncloud.org/>

administraba dejó de funcionar. La estrategia fue digitalizar toda la tecnología del laboratorio utilizando exclusivamente software libre. Para ello, se utilizó un conjunto de tecnologías que permitían la comunicación en tiempo real entre los docentes y los alumnos con VOZ sobre IP mediante Elastix, la gestión remota de los escritorios con Epopotes<sup>23</sup>, la disposición de los recursos multimedia en repositorios de acceso web y, mediante Rsync<sup>24</sup>, se sincronizaron todos los discos rígidos para poder disponer de las configuraciones ante eventos de no servicio.

Por otra parte, la Universidad cuenta con una Tecnicatura Universitaria en Programación Informática que desarrolla todo su plan de estudios con software libre, cuestión que permite a los alumnos acceder a los entornos de programación y sus herramientas de una forma más eficaz y colaborativa y sin necesidad de destinar dinero a licencias de software. Además, cuenta con una materia que se enfoca en la gestión de proyectos de software libre.

También la Universidad cuenta con 20 aulas multimedia, compuestas por proyector digital, sistema de audio 2.1, pantalla de proyección y computadora, en las que los docentes desarrollan sus materias con el apoyo de material multimedial. A partir del 2011 todas ellas se utilizan con sistemas operativos y aplicaciones libres.

#### Capítulo 4: Gestionando TI con Software Libre

Entonces, la adopción de software libre para la gestión de la infraestructura de servicios informáticos comenzó por la migración de los servicios existentes en tecnologías propietarias y luego por la implementación de cualquier nuevo servicio para los que accediera toda la comunidad.

Ahora, si bien contábamos con Gosa para la administración de usuarios, era imprescindible comenzar a implementar y desarrollar software libre para gestionar las tareas de la Dirección General de TICs.

Para ello utilizamos un software libre de gestión de parques informáticos llamado GLPI<sup>25</sup>. Básicamente este software realiza inventario de computadoras, mediante clientes instalables, monitores, impresoras, teléfonos, hardware de red, consumibles y periféricos y los relaciona con usuarios, quienes, a su vez, realizan solicitudes de servicios sobre cada uno de los equipos, generando historiales de atención. A su vez, podemos incluir contratos sobre los que plasmamos las licitaciones públicas en las que adquirimos equipamiento informático, pudiendo llevar el detalle de quienes son los contactos administrativos y técnicos de cada empresa, el período de garantía vigente, el costo de cada equipo, etc. También cuenta con bases de conocimiento que permiten ver resoluciones anteriores que pueden aplicarse ante un incidente nuevo.

Al estar basado en la metodología de gestión de servicios ITIL<sup>26</sup>, permite

---

23 Epopotes, <http://www.epoptes.org/>

24 Rsync, <http://rsync.samba.org/>

25 GLPI, <http://www.glpi-project.org/>

26 ITIL, <http://www.itil-officialsite.com/>

confeccionar un catálogo de servicios, que enumera todos los que están vigentes y sus cualidades, y confeccionar acuerdos de nivel de servicio (SLA) para la atención de cada incidente. Una cuestión importante de mencionar es la generación de estadísticas e informes que permiten saber, entre varios aspectos, que tiempo usó cada técnico para la resolución de sus solicitudes, el grado de satisfacción de los usuarios que recibieron la atención técnica, la cantidad de solicitudes atendidas por períodos de tiempo requerido, etc. Otra cuestión que nos llevó a utilizar este software fue la cantidad de plugins que han desarrollado que nos permitió digitalizar todos nuestros procedimientos de gestión de calidad de los servicios.

Otra herramienta que utilizamos es Redmine<sup>27</sup> que consiste en la administración de proyectos mediante una interfaz web. Esto nos posibilita llevar la gestión del tiempo utilizado, que no queda registrado en GLPI, y asignar recursos y tiempo para el desarrollo de cada tarea o proyecto nuevo. También utilizamos RapidSvn<sup>28</sup> para gestión de versiones de los documentos con los que trabajamos diariamente.

Para las reparaciones de los equipos utilizamos herramientas como System Stability Tester<sup>29</sup> que nos permiten realizar pruebas de rendimiento de CPU y memoria RAM, BatteryCat<sup>30</sup> para probar las baterías de los dispositivos móviles y CloneZilla<sup>31</sup> para la confección de imágenes de sistemas operativos.

## Capítulo 5: Conclusión

En comparación con la información que aparece en el capítulo 1, la cantidad de servidores instalados con software libre está en el orden del 99%, quedando un 1% de equipos que esperan ser migrados. Entendemos que no habrá una desaparición de sistemas operativos propietarios dado que hoy no existen aplicaciones equivalentes libres para las que dan servicio pero estimamos que representarán solo el 1%.

La sala de datos de la Universidad cuenta con 63 servidores físicos y 50 servidores virtuales sobre los que se están monitorizando 781 servicios.

La cantidad de computadoras ha crecido exponencialmente, pero todas ellas llevan ya un doble booteo que incluye sistemas operativos privativos y libres. Aun así, sobre los sistemas operativos privativos hay instalada una alternativa libre para cada aplicación privativa, llegando hasta incluso superarlas en número. Hasta este punto tenemos identificado el uso exclusivo de software libre para escritorio representado en un 15%, porcentaje que estimo escaso y que necesitará de políticas y acciones atractivas para el usuario para conseguir su aumento.

Como puede verse en el desarrollo de este documento, la decisión de utilizar software libre fue determinante para el crecimiento de los servicios informáticos de la

---

27 Redmine, <http://www.redmine.org/>

28 Rapidsvn, <http://rapidsvn.tigris.org/>

29 Systester, <http://sourceforge.net/projects/systester/>

30 BatteryCat, <http://sourceforge.net/projects/batterycat/>

31 CloneZilla, <http://clonezilla.org/>



Universidad. Pero también lo fue para la capitalización del conocimiento de tales tareas y para poder socializarlo con otras áreas o instituciones.

Hablar de las bondades del software libre puede resultar reiterativo en este punto pero considero imposible haber construido un encuadre tecnológico como el que tenemos sin contar con sus posibilidades.

Resulta sencillo explicarlo desde el punto de vista económico puesto que de haber tenido que gastar el dinero de las licencias en utilizar software propietario no podríamos haber comprado el equipamiento que hoy tenemos, ni haber incorporado y capacitado al personal con que contamos. Pero existen razones que son mucho más poderosas que la presupuestaria puesto que la posibilidad que tiene el software libre se basa en la capacidad de tener la libertad de utilizar, probar y modificar su capacidades para el proyecto en que fue pensado o para cualquier otro derivado. A partir de su capacidad de ser compartido y revisado se alcanza un nivel de actualización y seguridad importantísimo que permite su uso en situaciones absolutamente críticas. Para ello resulta importante participar en la comunidad de cada proyecto contribuyendo no solo con código, sino también con las experiencias de uso, estando al tanto de las nuevas mejoras y fallas.

## Capítulo 6: Nueva Iteración

Quizás resulte raro que exista otro capítulo luego de la conclusión pero como hablamos de servicios informáticos todas las discusiones y planificaciones retornan a un nuevo punto de partida. Todo el tiempo utilizamos un ciclo de mejoras continuas y este documento no puede ser la excepción.

La Dirección de Servicios Informáticos tiene pensado proyectos que profundicen las políticas tomadas con el fin de tener nuevos y mejores servicios.

Actualmente se encuentra en laboratorio la implementación de un solución de virtualización orientada a la Infraestructura como Servicio (IaaS) llamada OpenStack<sup>32</sup> que permitirá unificar los servidores destinados para tal fin.

También ha desarrollado un repositorio de máquinas virtuales, <http://repositoriovm.unq.edu.ar>, con las configuraciones de algunas de las implementaciones que se han mencionado en este documento con la intención de compartir su uso a las Universidades Nacionales a través del Foro de Responsables Informáticos de las Universidades Nacionales y a cualquier otra institución que las requiera. En este sentido la Dirección de Servicios Informáticos está trabajando conjuntamente con el SIU para almacenar maquinas virtuales con los sistemas de gestión académica con el fin de minimizar los tiempos de instalación y disponibilidad de los mismos.

La Universidad, a través de su Consejo Superior, ha declarado de Interés Académico, tecnológico y social el proyecto de desarrollo de Huayra GNU/Linux del Programa Conectar Igualdad mediante la resolución 547/12. En este punto estamos

---

<sup>32</sup> Openstack, <http://www.openstack.org/>

trabajando para almacenar un repositorio de esta distribución con el fin de que todas las netbooks del plan puedan descargar el sistema operativo y sus actualizaciones.

Finalmente, creo que es importante trabajar en la generación o adopción de una licencia que permita publicar como software libre todo aquel que se produzca en el ámbito de la Universidad donde se reconozca su autoría y permita compartir ese tiempo dedicado para mejorar el software, no iterar múltiples veces para alcanzar el mismo objetivo y sirva como apoyatura tanto para el ámbito administrativo como para el académico.