

SERVICIO DE NUBE PARA LA COMUNIDAD ACADÉMICA DE LA CARRERA DE COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

CLOUD SERVICE FOR THE ACADEMIC COMMUNITY OF THE COMPUTER AND INFORMATION CAREER OF THE AGRARIAN UNIVERSITY OF THE ECUADOR

Mitchell Vásquez-Bermúdez, Jorge Hidalgo, María del Pilar Avilés-Vera

Universidad Agraria del Ecuador

E-mail: [mvasquez, jhidalgo, maviles]@uagraria.edu.ec

(Enviado Octubre 16, 2017; Aceptado Noviembre 09, 2017)

Resumen

La implementación de almacenamientos en la nube es un paso importante y necesario para el desarrollo de herramientas funcionales en los modernos centros de datos de las instituciones de educación superior, ya que proporcionan el acceso a la información desde múltiples dispositivos y en cualquier lugar del mundo, es por ello que existen ofertas comerciales de nubes de almacenamiento como *Dropbox*, *Box*, *Skydrive* y muchos otros. Este artículo se basa en el uso de *Owncloud* como una herramienta de código abierto que permite compartir archivos entre grupos académicos, diseñado para atender las demandas de información unificadas de las diferentes actividades de los docentes y estudiantes de la Carrera de Computación e Informática de la Universidad Agraria del Ecuador. Así mismo, luego del proceso de implementación del almacenamiento en la nube se presenta la evaluación experimental que resume la puesta en marcha y resultados obtenidos del uso de esta aplicación.

Palabras clave: *Computación en la Nube, Owncloud, Almacenamiento.*

Abstract

The implementation of cloud storage is an important and necessary step for the development of functional tools in the modern data centers of higher education institutions, since they provide access to information from multiple devices and anywhere in the world, that is why there are commercial offers for storage clouds such as *Dropbox*, *Box*, *Skydrive* and many others. This article bases on the use of *Owncloud* as one hardware of open code that allows to share files between academic groups, designed to meet the demands of information unified of the different activities of the teachers and students of the Career of Computation and Computer science of the Agrarian University of the Ecuador. Likewise, after the process of implementing cloud storage, the experimental evaluation summarizing the implementation and results obtained from the use of this application is presented.

Keywords: *Cloud Computing, Owncloud, Storage.*

1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad el ámbito de *Computación en la nube*, se ha consolidado como un gran centro de datos de diferentes tecnologías de información. Es así que existen un sinnúmero de foros, charlas y blogs que abordan su problemática y utilización.

La característica de este modelo es que los servicios informáticos y recursos, son ofrecidos y consumidos como servicios a través de medios tales como una red o Internet [1] y corresponden a un conjunto de recursos compartidos por servidores, aplicaciones y equipos de almacenamiento, que se pueden rápidamente suministrar y liberar con un esfuerzo mínimo de gestión o de servicios

de un proveedor de nube [2]. La informática en nube ha favorecido el almacenamiento en línea o almacenamiento Web [3] siendo escalable y fácil de administrar [4].

Existen ofertas comerciales de nubes de almacenamiento como *Dropbox*, *Box*, *Skydrive*, entre otros [5] que ofrecen soluciones a sus clientes con grandes beneficios. Sin embargo, y a pesar de las ventajas que ofrecen las soluciones públicas, las organizaciones están demandando mayor grado de seguridad y privacidad en sus datos, debido a esto es que están tomando gran impulso las nubes privadas [6]. Es por ello que para el desarrollo de este proyecto se consideró el modelo IAAS (infraestructura como servicio), la cual mantiene disponibilidad de usuarios, acceso de forma ilimitada y

aumento en la flexibilidad de recursos a distancia mejorando en cierta medida la productividad.

Este proyecto fue llevado a cabo en la Universidad Agraria del Ecuador en la Carrera de Computación e Informática como prueba piloto, en el cual se implementó un servicio de almacenamiento de archivos con *Owncloud*. Este modelo satisface las necesidades de la comunidad académica especialmente de los estudiantes y profesores [7], que al iniciar sesión en el sistema con sus credenciales individuales les permiten autenticar sus cuentas, para luego mostrar un conjunto de carpetas organizadas acorde al usuario pudiendo cargar y descargar información de ella.

A continuación se detallará acerca de la plataforma *Owncloud* la misma que ha sido implementada en la Universidad Agraria del Ecuador, además la propuesta y servicios en la nube, mostrando una evaluación del uso de la plataforma por docentes y estudiantes.

2 PLATAFORMA OWNCLLOUD

Owncloud es una plataforma Web gratuita y de código abierto para sincronización de datos, intercambio de archivos, almacenamiento en la nube y trabajo colaborativo, permitiendo guardar información en diferentes formatos, gestionarla y compartirla entre diversos dispositivos móviles, de escritorio y Web, ya sea en forma pública o privada [8]. La ventaja de las soluciones basadas en este *software* es que tiene el control completo sobre los datos y el acceso a ellos, con la flexibilidad de ajustar el tamaño de almacenamiento para cada usuario. El control completo significa en realidad que una nube está instalada en su propio *hardware* o se ha contratado un ISP (proveedor de servicio de internet) con solución IAAS [9].

Los usuarios acceden al contenido en un directorio personalizado de acuerdo a las distintas actividades que realizan a través del sistema de servicio del servidor de *Owncloud*. El administrador es el responsable de la creación de las cuentas y sus contraseñas, asigna capacidad de almacenamiento y creación de grupos colaborativos. Por ello, en este proyecto se asignó a los docentes una capacidad inicial de 8Gb de almacenamiento, permitiendo una carga de archivos a la nube de hasta 2Gb, mientras que para los estudiantes se asignó una capacidad inicial de 2Gb de almacenamiento y carga de archivos de hasta 2Gb. Así mismo cuentan con la barra de navegación que les proporcionan las diferentes secciones para los archivos, carpetas, y fotos; la vista de la aplicación donde puede ejecutar los archivos, como por ejemplo un pdf; el botón de cargar/crear para la publicación de nuevos documentos y además la búsqueda de ellos dentro de la nube.

En trabajos relacionados a la implementación de una nube en universidades del país se tiene a la Universidad Técnica de Ambato que implementó una estructura IAAS y es de gran ayuda para estudiantes y docentes promoviendo la educación virtual simultáneamente. A

éstas también se unen universidades como la Estatal de Guayaquil, Escuela Politécnica del Litoral - Espol y Universidad Católica de Guayaquil, donde también se han visto en la necesidad de integrar servicios *Cloud* en sus instalaciones, con el objetivo de reducir costos en equipos.

3 SERVICIO Y ALMACENAMIENTO EN LA NUBE

Owncloud es una nube de infraestructura como servicio (IAAS), diseñada para los clientes (usuarios) y servidor *Owncloud*, el mismo que protege y administra los archivos compartidos. El administrador tiene el control de todos los recursos a través de la interface Web [10], en la Fig. 1 se muestra la arquitectura de servicio *Owncloud*. Esta plataforma ha sido desarrollada como una solución de reemplazo de la plataforma para el compartir archivos *Dropbox* [11] para ambientes empresariales con un conjunto de características y una interfaz moderna [12], además complementa la gestión los datos y proporciona seguridad en la integración del servidor con los datos almacenados en infraestructura existentes. La aplicación Web en PHP puede ser iniciada por servidores Web como *Microsoft IIS* o *Apache* y pueden trabajar en diferentes plataformas tanto para *Windows* o *Linux* [13].

Realiza una ejecución adecuada y segura de todos los procesos iniciados por parte del servidor. Así mismo, la administración y gestión de usuarios y certificados de seguridad en los servicios de *Owncloud*.

El diseño del prototipo de almacenamiento en la nube se basó en requerimientos de los usuarios (docentes y estudiantes), y correspondió al modelo privado, ya que se implementó en la Carrera de Computación e Informática. La Fig. 2 muestra el diseño de la arquitectura de almacenamiento de nube privada donde se aprecia la situación de la red dentro del campus universitario, que utiliza un servidor de almacenamiento compuesto por un SAN de 6 discos SAS de 1TB a 7200 RPM que mediante la aplicación *Owncloud* (<https://owncloud.org/>, 2016) gestiona los servicios para la comunidad universitaria que interactúan con la plataforma usando la interfaz basada en la Web mediante su aplicación de escritorio o móvil.

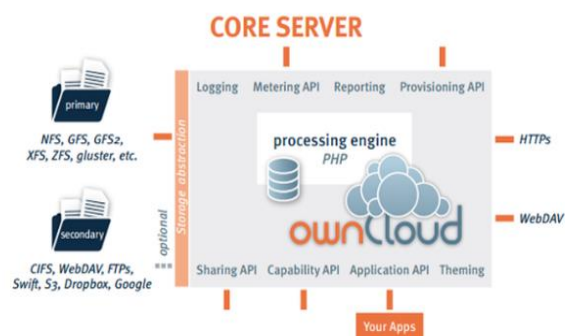


Figura 1 Arquitectura de servicio *Owncloud*.



Figura 2 Diseño de la arquitectura de servicio OwnCloud.

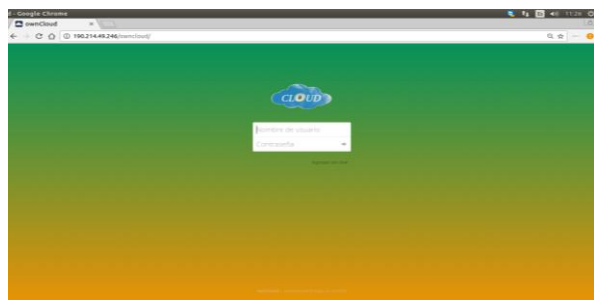


Figura 3 Interfaz de acceso al servicio Owncloud.

El costo de la implementación del hardware del proyecto fue de \$30,300.00 dólares, detallados en la Tabla 1.

En la Fig. 3 se muestra la interfaz establecida para el acceso de los usuarios a la plataforma de la nube correspondiente a una dirección IP pública <http://190.214.x.x/owncloud/index.php/>.

Tabla 1 Hardware del proyecto.

DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
1 Armario Rack estandarizado de 19" y 42/46 U de altura para conmutadores, paneles de parcheo y servidores del proyecto.	1	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00
1 SAI (Sistema de Alimentación Ininterrumpida) para Rack 1920 W	1	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00
1 Swich CRS125-24G-1S-IN gestionable de 24 puertos Gigabit Ethernet	1	\$ 500,00	\$ 500,00
1 SAN ISCSI capacidad mínima de 6 discos SAS de 1 TB a 7200 RPM	1	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00
3 Servidores , 16 GB de memoria RAM, cuádruple interfaz de red gigabit Ethernet	1	\$ 15.000,00	\$ 15.000,00
2 Bobinas Cableado UTP Cat 6	1	\$ 600,00	\$ 600,00
Ancho de banda	1	\$ 7.200,00	\$ 7.200,00
TOTAL			\$ 30.300,00

Fuente: Autores.

4 EVALUACIÓN EXPERIMENTAL

Se recogen gráficos durante seis meses de la instalación de 760 usuarios que utilizaron el ambiente de almacenamiento en la nube. Los datos fueron recopilados al monitorear el acceso a través de los registros de base de datos MySQL, se utilizó consultas SQL personalizadas para recopilar información específica Owncloud como el acceso de usuarios registrados y número de archivos utilizados [15].

4.1 Comportamiento del usuario

La fase prueba piloto del servicio de almacenamiento en la nube fue realizada durante el periodo correspondiente a septiembre de 2016 a febrero de 2017, y pudo apreciarse el comportamiento de los docentes y estudiantes frente a la plataforma y el grado de aceptación que presentan ante los cambios tecnológicos.

5 RESULTADOS

Como consecuencia del servicio de almacenamiento en la nube se obtuvieron resultados favorables en cuanto al uso de la plataforma. Se evaluaron aspectos de acceso a la plataforma de los usuarios (docentes y estudiantes), especificando la frecuencia de accesos, la capacidad de almacenamiento alcanzada y la cantidad de accesos mensuales.

En la Fig. 4 se muestran los accesos generales registrados que totalizan 1247, tanto de docentes y estudiantes en el periodo indicado, con un promedio de 208 accesos mensuales, resaltando que al inicio ya se cubría este valor, sin embargo en los meses de enero y febrero de 2017, en los cuales las actividades académicas decrecen por culminación de ciclo, los accesos descendieron tan sólo un 50%, manteniendo la estabilidad del sistema.

Estudiantes: Frecuencia de Accesos

De los estudiantes asignados de la Carrera en Computación e Informática que fueron 379, pudo determinarse la frecuencia de accesos que se muestran en la Fig. 5.

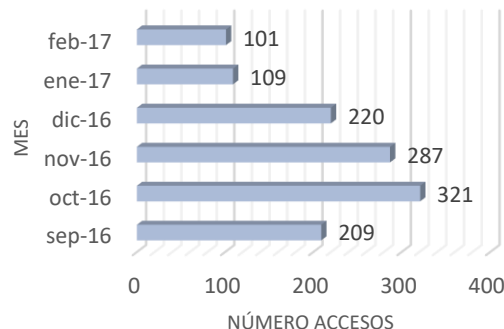


Figura 4 Accesos generales.

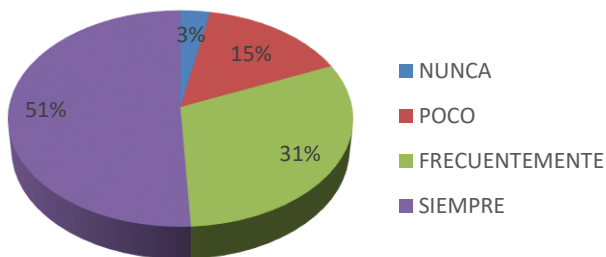


Figura 5 Frecuencia de accesos de los estudiantes.

Se puede observar que más del 50% de los estudiantes accedían a la nube, es decir en términos generales el 82% constantemente utilizaba la herramienta de almacenamiento y apenas un 18% casi no lo utilizaba, representando un porcentaje relativamente bajo.

Estudiantes: Capacidad de Almacenamiento

A los estudiantes se les asignó una cuota de almacenamiento de 2Gb, para que realicen sus actividades y almacenar información.

Puede apreciarse en la Fig. 6 que de los 379 estudiantes, un 10% no utilizó el espacio asignado, es decir unos 39 estudiantes aproximadamente, un valor relativamente bajo que se debió a un descuido, falta de información o interés por utilizar el espacio asignado. Sin embargo, un 74% alcanzó la cuota máxima de utilización, demostrando interés por almacenar información en el espacio asignado.

Estudiantes: Accesos Mensuales

En la Fig. 7 se muestran los accesos mensuales registrados por los estudiantes que totalizaron un valor de 682 en el periodo indicado, con un promedio de 114, resaltando que al inicio se pasó el valor estimado, sin embargo en los meses de enero y febrero de 2017, en los cuales las actividades académicas decrecen por culminación de ciclo, los accesos descendieron.

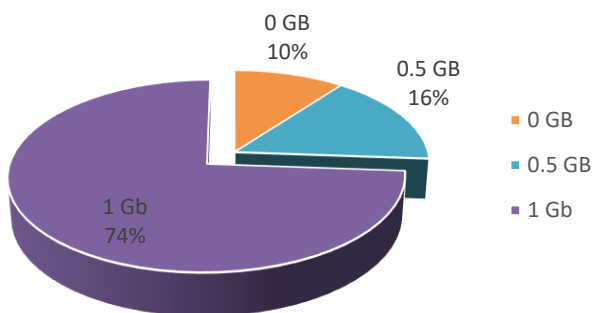


Figura 6 Capacidad de almacenamiento asignadas a estudiantes.

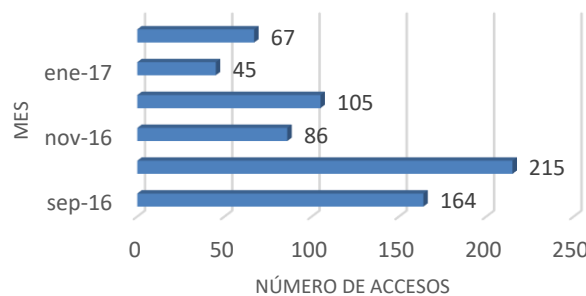


Figura 7 Accesos mensuales de los estudiantes.

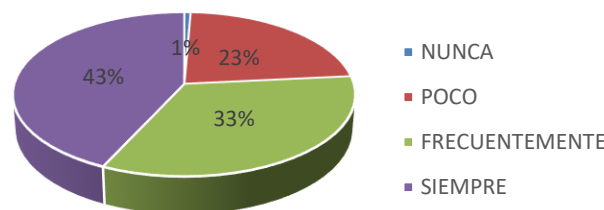


Figura 8 Frecuencia de Accesos de los docentes.

Docentes: Frecuencia de Accesos

De los docentes asignados de la Carrera en Computación e Informática que fueron en su totalidad 60, se pudo determinar la frecuencia de accesos, mostrada en la Fig 8.

Se puede observar en términos generales que el 43% siempre y el 33% frecuentemente utilizaban la herramienta de almacenamiento nube, y apenas un 23% casi no lo utilizaba, representando un porcentaje relativamente bajo porque el requerimiento de información no lo ameritaba.

Docentes: Capacidad de Almacenamiento

A los docentes se les asignó una cuota de almacenamiento máximo de 8Gb, para que puedan realizar sus actividades y almacenar información.

Puede apreciarse en la Fig. 9 que todos los docentes utilizaron una determinada capacidad de almacenamiento según sus necesidades, 45 docentes, que corresponden al 75%, alcanzó el espacio de 1Gb, y un 20% que representa a 12 docentes alcanzaron solo 3Gb del espacio asignado.

Sin embargo un 5% alcanzó la cuota de 7Gb de utilización por la cantidad de información que se encontraba procesando sin comprometer la capacidad del sistema.

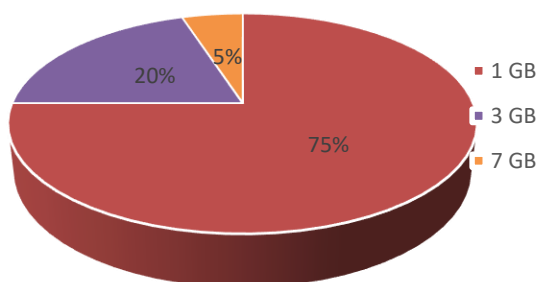


Figura 9 Capacidad de Almacenamiento asignada a docentes.

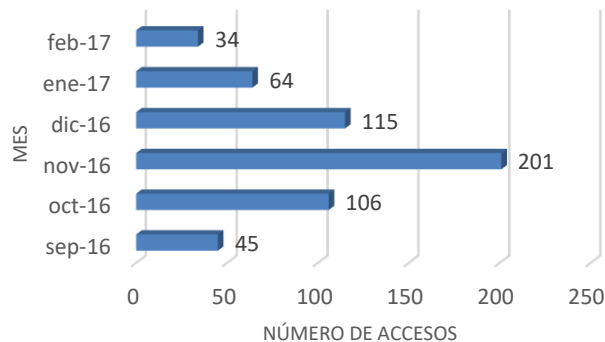


Figura 10 Accesos mensuales de Docente.

Docentes: Accesos Mensuales de Docentes

En la Fig. 10 se muestran los accesos mensuales registrados por los docentes que totalizan 565 en el periodo indicado, con un promedio de 94, resaltando que al inicio se registraron pocos ingresos hasta lograr estabilizar el espacio y ajuste de los usuarios que presentan estudios poco desarrollados en TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación), sin embargo en los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2016 se superó el valor estimado por las actividades asignadas; y en los meses de enero y febrero de 2017 en los cuales las actividades académicas decrecen por culminación de ciclo, los accesos descendieron naturalmente.

6 CONCLUSIONES

El principal objetivo fue conseguir que los usuarios se acostumbren al uso de tecnología en la nube, por lo cual en el proyecto se consiguió el acceso de 760 usuarios y se observó el incremento en el uso del servicio en Owncloud. Con la utilización del servicio Owncloud se hace más fácil el acceso a los archivos y carpetas a través de la plataforma.

Tanto el almacenamiento, seguridad y disponibilidad son aspectos importantes al momento de elegir una tecnología y sin duda es motivante para los usuarios que experimentan por primera vez el acceso a una plataforma de almacenamiento en la nube.

Una de las ventajas consiste en liberar costos altos de hardware y software para las instituciones que utilicen este servicio. Así mismo se elimina el problema de privacidad de los datos y seguridad. Por lo cual la solución de almacenamiento en la nube dentro de las universidades ayuda a la integración de servicios y herramientas tecnológicas que puedan brindar una mayor seguridad en la información. Además impulsa el incremento de la movilidad, debido al uso de muchos dispositivos inteligentes por cada usuario en el proceso de gestión.

7 REFERENCIAS

- [1] Murazzo, M.; Rodríguez, N. Cloud Computing. Proceedings of WICCSI, San Juan, 2009.
- [2] Mell, P.; Grance, T. The NIST Definition of Cloud Computing Recommendations of the National Institute of Standards and Technology, NIST, 2011.
- [3] Joyanes Aguilar, L. La Computación en Nube (Cloud Computing): El nuevo paradigma tecnológico para empresas y organizaciones en la Sociedad del Conocimiento. Revista cuatrimestral de las Facultades de Derecho y Ciencias Económicas y Empresariales, n° 76, 2009.
- [4] Wu, J.; Ping, L.; Ge, X.; Wang, Y.; Fu, J. Cloud Storage as the Infrastructure of Cloud Computing. Proceedings of International Conference on Intelligent Computing and Cognitive Informatics, 2010.
- [5] Roussev, V.; Barreto, A.; Ahmed, I. Forensic Acquisition of Cloud Drives *, Advances in Digital Forensics XII, Gilbert Peterson and Sujeet Shenoj (eds.), Springer, 2016.
- [6] Murazzo, M. A.; Tinetti, F. G.; Rodríguez, N. R. Despliegue de una Infraestructura Cloud Privada de Código Abierto, SEDICI, 2016.
- [7] Cvetkovic, D.; Rastovic, D. Mandic, M. Students' cloud service of the faculty of education in sombor. Journal for information technology, education development and teaching methods of technical and natural sciences, 2013.
- [8] Hani, A. F. M.; Papatungan, I. V.; Hassan, M. F.; Asirvadam, V. S.; Daharus, M. Development of Private Cloud Storage for Medical Image Research Data, Proceedings of IEEE International Conference on Computer and Information Sciences (ICCOINS), 2014.
- [9] Gregus, M.; Karovic, V. Practical Implementation of Private Cloud Based on Open Source ownCloud for Small Teams - Case Study. Proceedings of 10th International Conference on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing, 2015.
- [10] Choudhari, S.; Chandre, P. Study of OwnCloud Replication of Mobile Information on ownCloud, Journal of Android and IOS Applications and Testing, 1, 1(2016), pp.1-4.
- [11] Drago, I.; Mellia, M.; Munafo, M. M.; Sperotto, A.; Sadre, R. Inside dropbox: understanding personal cloud storage services. Proceedings of the 2012 ACM conference on Internet measurement conference - IMC '12, 2012.
- [12] Moscicki, J. T.; Lamanna, M. Prototyping a file sharing and synchronization service with Owncloud, Journal of Physics: Conference Series 513(2014), pp. 1-7.

- [13] Cenci, K.; De-Matteis, L.; Ardenghi, J. Tiered Architecture for Remote Access to Data Sources, *Journal of Computer Science & Technology*, 14, 2(2014), pp.67-72.
- [14] Owncloud.org. 2016. URL: <https://owncloud.org/>.

- [15] Hildmann, T.; Kao, O. Deploying and extending on-premise cloud storage based on ownCloud, *Proceedings of IEEE 34th International Conference on Distributed Computing Systems Workshops*, 2014.