

# **Cloud Computing: de la virtualización de aplicaciones y de escritorio, a la virtualización de servidores**

***Edgar Efrén Gutiérrez Martínez***

Instituto Tecnológico de la Laguna, Torreón, Coahuila.

*edgar822512@hotmail.com*

***José D. Ruiz Ayala***

Instituto Tecnológico de la Laguna, Torreón, Coahuila.

*jjruizad@gmail.com*

***Diego Uribe Agundis***

Instituto Tecnológico de la Laguna, Torreón, Coahuila.

*diegouribeagundis@gmail.com*

***Elisa Urquizo Barraza***

Instituto Tecnológico de la Laguna, Torreón, Coahuila.

*elisaarquizo@gmail.com*

***Luis H. García-Muñoz***

Instituto Tecnológico de la Laguna, Torreón, Coahuila.

*lgarcia@correo.itlalaguna.edu.mx.*

## **Resumen**

Las compañías y usuarios están migrando sus servicios de información a soluciones de cloud computing o cómputo en la nube; a través de éste, los servicios informáticos se gestionan a través de la Internet, con lo que es posible consumirlos de manera similar a como se usa la electricidad o el teléfono.

Una de las tecnologías que ha favorecido el desarrollo audaz de los servicios de nube es la virtualización en sus diferentes versiones: la virtualización de servidores es un área general que se complementa y hace uso de técnicas más particulares como las de virtualización de aplicaciones y de escritorio.

Existen herramientas comerciales para que cualquier organización implemente servicios de virtualización en sus operaciones internas, aunque la implementación de estos servicios es independiente de los servicios de nube, existe una fuerte vinculación entre ambas, y la implementación de la virtualización facilita la incorporación futura a la nube.

En el Instituto Tecnológico de la Laguna se está desarrollando un proyecto de virtualización de servidores a través de Microsoft Hyper-V, se espera determinar las ventajas de esta herramienta y de los ambientes virtualizados en general.

**Palabras clave:** Cómputo en la nube, Hyper-V, Servidores, Virtualización.

## **Abstract**

*Computer users and companies are migrating their IT services to cloud computing solutions; through these solutions, IT services are managed by the web and you may consume them in a similar way that you do with electricity or phone.*

*Virtualization, in its different versions, is one of the technologies that has favored the bold development of cloud services. Server virtualization is a general area that uses and it is complemented with more particular techniques like application and desktop virtualization.*

*Companies can find commercial tools for the implementation of virtualization services in their inner operations, although the implementation of these services is independent of cloud services, there is a strong link between both, the implementation of virtualization makes easy the future incorporation in the cloud.*

*A project of server virtualization through Microsoft Hyper-V is being developed in the Instituto Tecnológico de la Laguna, it is expected to determine the benefits in the use of this tool and, generally, in the use of virtualized environments.*

**Keywords:** *Cloud computing, Hyper-V, Servers, Virtualization.*

## **1. Introducción.**

Cloud computing o cómputo en la nube es un término acuñado recientemente para referirse al uso y comercio de servicios informáticos a través de Internet; sin embargo, el concepto no es nuevo, desde 1961, John McCarthy, inventor del lenguaje de programación LISP visionó un futuro en el que el poder de cómputo pudiera venderse como un servicio (Tecayehuatl, 2012).

A partir de las visiones de personajes como McCarthy, y dada la evolución natural tanto de las tecnologías de cómputo, como de las necesidades ofimáticas de las organizaciones surge el cloud computing como una nueva forma de provisión de servicios informáticos (Tecayehuatl, 2012).

El crecimiento del cloud computing ha sido propiciado por avances tecnológicos en materia de redes, cómputo en grid, clústeres de computadoras y virtualización; esta última hace aportaciones importantes tanto para proveedores de servicios de nube, quienes gracias a la alta densidad de máquinas virtuales y a un aprovechamiento óptimo del hardware, les permite ofrecer sus productos con una buena relación entre calidad y precio (Reis, 2013); pero también ofrece beneficios para organizaciones que, aun sin contar con servicios de nube pueden optar por generar ambientes virtualizados para consolidar sus servicios informáticos al interior de la organización y extender sus opciones basadas en la nube dentro y fuera de ella.

Actualmente, muchas empresas incluyen recursos de la nube en la mezcla informática que usan diariamente, lo que ha dado lugar a modelos de entornos híbridos que

combinan sistemas físicos y virtuales e incorpora de forma transparente la computación en la nube en la mezcla (Reis, 2013).

La virtualización es, por sí sola, una tecnología que aporta beneficios a organizaciones que van desde la reducción de costos por adquisición de equipos, hasta la disminución de emisiones contaminantes por la reducción en el consumo eléctrico asociado (Martín, Marrero, Urbano, Barra, & Moreiro, 2011).

Aprovechando la capacidad y potencia de los equipos actuales, la virtualización se presenta como una alternativa para alcanzar la máxima eficiencia tecnológica; aunque la virtualización puede aplicarse tanto a nivel de software como de dispositivos de red, es bajo el ambiente de los servidores en donde se logra canalizar en mayor proporción el beneficio de las reducciones de los gastos de recursos tecnológicos (Chaves, 2008). Existen, sin embargo, otras variantes de la virtualización que complementan la de los ambientes de servidores, entre ellas la virtualización de escritorios y de aplicaciones.

La virtualización de servidores consiste en la creación de varias máquinas virtuales, cada una fungiendo como servidor, en un mismo servidor físico; aprovechando de esta manera un mayor porcentaje de los recursos del equipo (Chaves, 2008).

La virtualización de escritorios, por otra parte, consiste en la creación de un equipo virtual dentro de un servidor que es accedido desde otro equipo de forma remota; en este caso todo el procesamiento se ejecuta del lado del servidor, mostrando solo la interfaz gráfica en el equipo desde el que se accede (TRC, Servicios y soluciones TI, 2015).

En la virtualización de aplicaciones, éstas se encapsulan y son vistas como servicios virtualizados; es decir, no se instalan en el equipo sino que son ejecutadas remotamente y enviadas a petición a través de Internet o una red corporativa (Microsoft, 2012).

La virtualización en todas sus modalidades es una herramienta que facilita la transición hacia un modelo de nube, ambas, la virtualización y el cómputo en la nube, son

modelos compatibles y complementarios; la combinación de ambas tecnologías posibilita el desarrollo de modelos ágiles, flexibles, capaces de adaptarse al entorno del negocio (Martínez, 2012).

Es común confundir la virtualización con cloud computing, sobre todo, porque algunos servicios de cloud se entregan como versiones virtuales (escritorios o aplicaciones virtuales); sin embargo, es importante notar que ambos se refieren a conceptos distintos e independientes, mientras que el primero se refiere a la manipulación del hardware a través de software, el segundo es el servicio resultante de tal manipulación (TICbeat, 2014). Es decir, a través de servicios de cloud computing se hace entrega de recursos informáticos bajo demanda, al usuario; la virtualización es el elemento fundamental que ayuda a darle valor al cloud computing, proveyendo de herramientas ágiles y flexibles para la entrega y modificación bajo demanda de los servicios requeridos por el usuario.

El Instituto Tecnológico de la Laguna tiene interés por desarrollar una plataforma virtual en uno de sus servidores, de forma de medir su rendimiento una vez virtualizado. Es por ello que surge este estudio, en el que se instaló el software comercial de Microsoft Hyper-V en el servidor, y dentro de él se instalaron equipos virtuales que fueron probados, algunos con aplicaciones instaladas, otros solo para medir su rendimiento.

Se llegó a resultados alentadores, considerando que la virtualización es una tecnología que optimiza el rendimiento de los servidores; sin embargo, aunque las pruebas arrojaron un rendimiento aceptable, habrá cuestiones específicas de cada entorno que habrán de analizarse para determinar la viabilidad en la implementación de la virtualización.

## 2. Método.

Dentro del Instituto Tecnológico de la Laguna (ITL) se está desarrollando un proyecto de virtualización de servidores a través del software comercial de Microsoft, Hyper-V, habilitado como un rol del sistema operativo Windows server 2012 R2 en su versión standard. Se ha elegido este software para establecer una comparativa con Xen Server de Citrix, del cual ya existe un estudio realizado en el Instituto; además de aprovechar licencias de Microsoft con que cuenta la escuela.

Se describen a continuación las características del servidor físico en el que se instalaron las máquinas virtuales:

- Servidor HP ProLiant ML350 G6,
- procesador Intel Xeon CPU E5520 2.27 GHz compuesto de 8 procesadores lógicos,
- 8 GB de memoria física,
- 279 GB de almacenamiento en disco duro.

Dentro de este servidor se instaló como base el sistema operativo Windows server 2012 en su versión standar, y en él se habilitó el rol hipervisor de Hyper-V, a través del cual se crearon e instalaron tres máquinas virtuales, cada una con diferentes sistemas operativos y con diferentes servicios con las características descritas en la tabla 1.

Las máquinas virtuales fueron creadas a partir de la interfaz gráfica del manejador de máquinas virtuales de Hyper-V y fueron accedidas a través de servicios de escritorio remoto.

Los accesos remotos se hicieron tanto dentro de la red corporativa, en el área de posgrado del Instituto, como fuera de ella, mediante accesos externos permitidos por la generación de un nombre de dominio para acceder a los equipos a través de Internet.

**Tabla 1. Características de las máquinas virtuales instaladas en el servidor.**

| Máquina virtual 1                          |  |
|--|--|
| Sistema operativo                          | Windows 7  |
| Memoria RAM                                | 2 GB   |
| Máximo espacio de almacenamiento destinado | 127 GB   |
| Servicio alojado                           | Actualmente este equipo virtual aloja una aplicación de base de datos, aún en fase de pruebas, para el control escolar del Instituto |
| Máquina virtual 2                          |  |
| Sistema operativo                          | Linux Mint   |
| Memoria RAM                                | 2 GB   |
| Máximo espacio de almacenamiento destinado | 60 GB  |
| Servicio alojado                           | Sin servicio alojado actualmente   |
| Máquina virtual 3                          |  |
| Sistema operativo                          | Windows 7  |
| Memoria RAM                                | 2GB  |
| Máximo espacio de almacenamiento destinado | 60 GB  |
| Servicio alojado                           | Sin servicio alojado actualmente   |

Se hicieron pruebas en las máquinas virtuales que contemplaron los siguientes aspectos:

- El acceso remoto a los servicios de las máquinas virtuales desde otros equipos de la red.

- El acceso remoto a los servicios de las máquinas virtuales desde equipos ajenos a la red, a través de Internet.
- Acceso a los recursos de la red desde las máquinas virtuales.
- Rendimiento de las máquinas virtuales.
- Respaldo y réplica de las máquinas virtuales.
- Asignación dinámica de recursos.

### **3. Resultados.**

A partir de los estudios realizados con las máquinas virtuales instaladas en el servidor del ITL, se ha llegado a los siguientes resultados:

- Acceso a las máquinas virtuales. El acceso a través de la red interior del instituto no produjo fallos considerables; sin embargo, los accesos remotos a través de Internet produjeron caídas y fallos durante las pruebas debido, principalmente, a la señal de conexión, no así a la configuración de las máquinas virtuales.
- Instalación y mantenimiento de máquinas virtuales. La creación y mantenimiento de máquinas virtuales a través de Hyper-V como rol de Windows server, se hizo de una manera relativamente fácil; en comparación con otras herramientas de virtualización, basadas en comandos, su manejo y administración resulta ser una alternativa para organizaciones que buscan soluciones de fácil y rápido desarrollo.
- Optimización de recursos. El servidor físico hubiese sido subutilizado si solo se hubiera instalado un servicio dentro de él; en cambio, con tres máquinas virtuales instaladas y ejecutándose se aprovechan más sus recursos como procesamiento y almacenamiento.

- Ahorro en gastos asociados a la adquisición de equipos. Dado que en lugar de tener la necesidad de adquirir tres equipos físicos diferentes, el uso de la virtualización en este servidor permitió la generación de tres máquinas dentro de él.
- Ahorro en gastos de mantenimiento y asociados. Cada servidor requiere mantenimiento, un espacio donde hospedarlo, refrigeración; lo que genera gastos asociados; al haber solo un servidor físico, en lugar de tres, se reducen los gastos en este sentido.
- Respecto al desempeño de máquinas virtuales, las pruebas consistieron en la instalación de actualizaciones y aplicaciones en las máquinas virtuales, así como accesos y descargas de Internet para verificar el desempeño de la interfaz de red de las máquinas virtuales. Se detectó una reducción en el rendimiento de las máquinas virtuales cuando en todas ellas se ejecutaron procesos de carga pesada como la instalación de aplicaciones o la descarga de actualizaciones; sin embargo, la reducción del rendimiento no provocó problemas mayores y permitió la ejecución de las tareas solo con un ligero retraso.

Por otro lado, en la máquina virtual donde se instaló la aplicación de control escolar pudo rescatarse que no hubo detrimento en su rendimiento con los registros de la base de datos que se usaron durante las pruebas. Las pruebas arrojaron un rendimiento aceptable desde los accesos remotos a la aplicación.

- La asignación dinámica de recursos produjo resultados alentadores; Hyper-V pudo asignar y distribuir de forma dinámica recursos como memoria RAM y almacenamiento entre las máquinas virtuales; sin embargo, es necesario definir, desde la creación de las máquinas virtuales una configuración adecuada de acuerdo al uso de cada equipo; durante las pruebas hubo ocasiones que la asignación dinámica consumió buena parte de la memoria RAM del servidor físico, impidiendo el arranque de los equipos virtuales, no obstante, se solucionó con una configuración diferente en los parámetros de las máquinas virtuales.

- Movilidad de la información. Las máquinas virtuales se reducen a un archivo alojado dentro del servidor físico; este archivo puede ser replicado en algún otro servidor de manera relativamente sencilla. Hyper-V tiene incluido un módulo de replicación automática de máquinas virtuales, las pruebas permitieron la creación y respaldo automático de una de las máquinas virtuales; esta funcionalidad permite tener escenarios alternos ante fallos, favoreciendo la disponibilidad y rescate de la información.

#### **4. Discusión**

Aunque las pruebas desarrolladas al momento han sido someras, dan muestra de las ventajas del uso de la virtualización en cuanto a gastos iniciales en los que se incurre al hacer instalaciones de servidores; por citar uno de ellos, es más asequible hacerse de una licencia de Windows server 2012 versión standard que de un servidor físico para cada proceso; también habría que considerar los gastos asociados con el espacio donde se albergará el servidor, el cableado e instalación de cada uno.

Por otro lado, con respecto al rendimiento de las máquinas virtuales, las pruebas realizadas dieron muestra de que, a pesar de ralentizar el rendimiento cuando se presentan ejecuciones de carga pesada de manera simultánea en las máquinas virtuales, las tareas fueron realizadas sin mayor problema. Con respecto a la aplicación instalada en una de las máquinas, la aplicación, por estar en etapa de pruebas, resultó ser de relativamente poco uso y tránsito; los accesos remotos a la misma resultaron eficientes y dieron muestra de una buena funcionalidad de la aplicación.

La replicación resultó ser una opción efectiva para el respaldo automático de la información, las pruebas permitieron la réplica exitosa de una de las máquinas virtuales y contempló una prueba adicional de conmutación por error, mediante la cual, la réplica se activó exitosamente simulando la caída de la máquina original. Aunque la prueba no contempló la puesta en marcha automática de la réplica una vez caída la máquina

original, sí dio muestra de la herramienta como una alternativa de recuperación de la información ante fallos.

Es importante llevar a cabo un proceso de planificación en el que a partir del uso que se le va a dar a cada máquina virtual se definan los parámetros de las mismas (cantidad de memoria RAM, porcentaje de CPU y almacenamiento) desde el inicio, antes de su puesta en marcha, ya que, aunque es posible modificar estos parámetros más adelante, el proceso requiere de paros de las aplicaciones y puede provocar situaciones que ponen en riesgo la disponibilidad y la eficiencia en la ejecución de las tareas en las máquinas virtuales.

Asimismo, a través de la virtualización de servidores, y haciendo uso de aplicaciones para virtualizar escritorios es posible implementar servicios que emulan el funcionamiento de nube privada dentro de una organización, tal como se está desarrollando dentro del ITL. Si posteriormente se pretende adquirir servicios de nube global o pública, el cambio se hará de una manera más natural.

## **Referencias**

- Chaves, M. A. (2008). Percepción general de la virtualización de los recursos informáticos. *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, 147-172.
- Martín, D., Marrero, M., Urbano, J., Barra, E., & Moreiro, J.-A. (2011). Virtualización, una solución para la eficiencia, seguridad y administración de Intranets. *El profesional de la información*, 348-354.
- Martínez, J. L. (2012). *Virtualización y Cloud Computing en la PYME*. Universitat Oberta de Catalunya.
- Microsoft. (2012). *Microsoft Virtualization*. Recuperado de <http://www.microsoft.com/spain/virtualizacion/products/application/default.msp>
- Reis, D. (2013). *Seguridad para la nube y la virtualización*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Tecayehuatl, E. (06 de enero de 2012). *FayerWayer*. Recuperado de  
<https://www.fayerwayer.com/2012/01/el-origen-de-el-computo-en-la-nube/>

TICbeat. (2014). *TICbeat*. Recuperado el 29 de 09 de 2015, de  
<http://www.ticbeat.com/cloud/cloud-computing-virtualizacion-cual-es-la-diferencia/>

TRC, Servicios y soluciones TI. (2015). Grupo TRC. Recuperado de [www.trc.es](http://www.trc.es)