

Una metodología híbrida para la construcción de un laboratorio de servidores virtuales con un enfoque educativo

A hybrid methodology for the construction of a virtual server laboratory with an educational approach

Luis Gabriel Vicencio Nava y Ricardo Venegas Guzmán

Resumen

En el presente artículo se presenta la propuesta para la implementación de un laboratorio de redes con la aplicación de servidores virtuales, mediante de un software especializado. Para lograr esta meta se propuso hacer uso de la tecnología de virtualización. El objetivo principal es proveer un laboratorio para el desarrollo de las competencias académicas de los estudiantes a través de prácticas y configuraciones de servicios de red en un entorno controlado y seguro. Además, se pretende hacer el uso de tecnologías actuales y más utilizadas en el ambiente empresarial y laboral, con el fin de introducir a un entorno real de trabajo a los estudiantes. Se aplica una nueva metodología híbrida para poder cumplir con el objetivo del desarrollo de la propuesta, que se denominó CASVIM, en referencia a la Metodología Cascada propia de la ingeniería de Software y a la Metodología de Infraestructura Virtual.

Palabras clave: laboratorio, virtualización, competencias académicas, servidores virtuales.

CÓMO CITAR ESTE TEXTO

Vicencio Nava, Luis Gabriel y Venegas Guzmán, Ricardo. (2022, septiembre-octubre). Una metodología híbrida para la construcción de un laboratorio de servidores virtuales con un enfoque educativo. *Revista Digital Universitaria (RDU)*, 23(5). <http://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e.2022.23.5.9>

Abstract

This article presents the proposal for the implementation of a network laboratory with the application of virtual servers, through specialized software. To achieve this goal, it was proposed to make use of virtualization technology. The main objective is to provide a laboratory for the development of students' academic skills through practice and configuration of network services in a controlled and secure environment. Additionally, we aimed to make use of current and most used technologies in business and work environment, to introduce students to a real work environment. A new hybrid methodology is applied to meet the proposal's objective, which was named CASVIM in reference to the Cascade Software Engineering Methodology and the Virtual Infrastructure Methodology.

Keywords: laboratory, virtualization, academic skills, virtual servers.



Luis Gabriel Vicencio Nava

Consejo Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (COVEICYDET)

Ingeniero en Sistemas Computacionales, egresado del Instituto Tecnológico de Cerro Azul, con Maestría en Sistemas Computacionales por parte del Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica.

Con experiencia en aplicación de soluciones de virtualización, conocimientos en ciberseguridad, aplicación de seguridad perimetral con la implementación de Firewalls. Cuenta con la certificación AZ-900 Microsoft Certified: Azure Fundamentals para la arquitectura y soluciones en la nube de Microsoft. En el área de ingeniería de software se ha dedicado a trabajar con el análisis de requerimientos de software bajo el estándar IEEE-830.

Actualmente se encuentra laborando en el Consejo Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (COVEICYDET), como parte del grupo de trabajo para la creación del Sistema Veracruzano de Información Científica y Tecnológica.

 m196p1396@itspozarica.edu.mx

 orcid.org/0000-0002-5115-4654

 [linkedin.com/in/msc-luisg-vn](https://www.linkedin.com/in/msc-luisg-vn)

Ricardo Venegas Guzmán

Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica

Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica, egresado del Instituto Politécnico Nacional, con Maestría en Ciencias Computacionales por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey campus Morelos.

Experiencia en investigación en el Instituto de Investigaciones Eléctricas, Cuernavaca Morelos. Sus áreas de investigación son los sistemas de monitoreo en tiempo real, sistemas de balanceo de rotores, y análisis de vibraciones para equipo rotatorio aplicadas a sistemas de mantenimiento predictivo y preventivo de las plantas termoeléctricas de CFE. Actualmente está enfocado a la aplicación de la inteligencia artificial con proyectos de redes neuronales, algoritmos genéticos y visión artificial.

Cuenta con experiencia en el manejo de sistemas de radio comunicación, aplicado a los sistemas de logística (control de grandes almacenes.) En la programación de PLC para la comunicación inalámbrica con las BD, y desarrollo de sistemas en lenguaje C y Visual Basic. Actualmente se encuentra desempeñando labores de docencia en el Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica, impartiendo cátedras como Microprocesadores, Microcontroladores, Inteligencia Artificial, Redes Neuronales, Control Digital, Graficación, Visión Artificial, Redes Neuronales, entre otras. Además, otras experiencias educativas como Estadística Inferencial, Métodos Numéricos, Programación de Microprocesadores y Microcontroladores en la Universidad Veracruzana.

 ricardo.venegas@itspozarica.edu.mx

 orcid.org/0000-0001-5330-2318

Introducción

En la actualidad, el sector educativo en los niveles superiores exige contar con herramientas y nuevos enfoques tecnológicos para impulsar a los estudiantes a aprender de una manera más motivada y que sientan esa inquietud por seguir aprendiendo más. En cada plan de estudios de cualquier carrera universitaria se establecen ciertas competencias genéricas y específicas que los alumnos deberán de adquirir y desarrollar durante su formación profesional. Según la Encuesta Nacional de Egresados, “Al formar a sus estudiantes, las universidades tienen la misión de capacitarlos para el ejercicio profesional con habilidades y competencias que permitan al alumno desarrollarse tanto en su campo de conocimiento como en el entorno laboral” (Universidad del Valle de México y Profesionistas.org.mx, 2018).

En este sentido, las competencias son importantes puesto que:

son un enfoque para la educación y no un modelo pedagógico, pues no pretenden ser una representación ideal de todo el proceso educativo, determinando cómo debe ser el proceso instructivo, el proceso desarrollador, la concepción curricular, la concepción didáctica y el tipo de estrategias didácticas a implementar. (Tobón, 2006, p. 1)

La virtualización de la educación se presenta como un fenómeno en el

que se actualizan métodos educativos cuyas posibilidades se ven ampliadas con el uso de las TIC. No obstante, se trata de una megatendencia económica y cultural que rebasa el ámbito de la educación escolar (Chan Núñez, 2016, p. 3).

Este artículo muestra el desarrollo de la propuesta para usar la tecnología de la virtualización de servidores (equipos PC creados mediante software) dentro del ámbito académico. El objetivo fue el de impulsar el desarrollo de las competencias académicas de los estudiantes a través de un entorno seguro y controlado para el desarrollo de prácticas, configuraciones y despliegue de servicios de red; por ejemplo: servidor web, servidor de base de datos, servidor de correo electrónico, etcétera.

Con base en lo anterior, se llevó a cabo la determinación de las competencias a desarrollar, para lo cual se realizó un análisis al plan de estudios ISIC-2010-224 para la licenciatura de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica, con la finalidad de seleccionar las competencias más importantes dentro del área de especialidad en redes de computadoras.

Para el desarrollo de la propuesta se tiene contemplado el despliegue de un laboratorio de prácticas con el uso de servidores en una infraestructura virtualizada. El objetivo es contar con una infraestructura factible, de fácil acceso para la configuración y desarrollo de las prácticas.

Otra parte fundamental del presente proyecto es la aplicación de una metodología híbrida (combinada) para el desarrollo de los objetivos planteados. Se propone implementar la metodología de la infraestructura virtual **vim** (del inglés, Virtual Infrastructure Methodology) y la **metodología cascada** que dan lugar a una nueva metodología con el nombre de **CASVIM**.

Infraestructura virtual

La virtualización es “una tecnología que permite crear servicios de TI [Tecnología de Información] útiles, con recursos que están tradicionalmente limitados al hardware” (Red Hat, 2020). Una infraestructura virtual está creada mediante el uso de un software especial que permite la creación de un equipo de cómputo o una computadora, pero de manera virtual; es decir, que no existe físicamente, pero que su funcionamiento es casi igual a una computadora física.

Para tener una idea de qué es una infraestructura y una máquina

virtual dentro del área informática, se puede suponer como una o más computadoras imaginarias dentro de una sola computadora real, donde cada una es independiente y comparte partes de la máquina real como lo es la memoria, el disco y la conexión de red.

Para el uso de servidores virtuales se hará uso de un software especializado llamado *hipervisor*, el cual es un monitor y gestor de las máquinas virtuales. El hipervisor permite crear, editar y eliminar las máquinas virtuales (ver video 1).

Aplicación del laboratorio de servidores virtuales

El desarrollo de las habilidades y las competencias académicas por parte de un estudiante son un factor fundamental dentro del ámbito laboral ya que incentiva en él o ella la capacidad para abordar y resolver situaciones y problemáticas que se presenten, pues “se focalizan en unos aspectos específicos de la docencia, del aprendizaje y de la



Video 1.

Video de introducción a la virtualización (VMware Latinoamérica, 2013).

evaluación, como son: la integración de los conocimientos, los procesos cognoscitivos, las destrezas, las habilidades, los valores y las actitudes en el desempeño ante actividades y problemas” (Tobón, 2006, p. 1).

Los principales alcances de utilizar un laboratorio de prácticas con el uso de servidores virtualizados son la puesta en marcha y aplicación de las competencias académicas de los estudiantes, así como el aprendizaje y desarrollo de habilidades. El área destinada para ésta se enfoca específicamente al área de redes, haciendo hincapié en la materia de Administración de redes, donde las competencias están relacionadas con el despliegue de servicios de red y la administración de estos.

Con el desarrollo de las prácticas se pretende tener un escenario de pruebas y configuraciones similar a un entorno real en producción, con el objetivo de familiarizar a los estudiantes a las problemáticas que pueden presentarse en el entorno laboral.

Aplicación de la metodología CASVIM

La metodología que se implementó en este proyecto corresponde a una nueva metodología llamada CASVIM que hace referencia a la unión de la metodología *Cascada*¹ y a la Metodología de la Infraestructura Virtual.

La aplicación de esta nueva metodología híbrida reside en la mejora y organización de la metodología VIM para cumplir los objetivos del proyecto. El modelo

híbrido tiene base en la adopción de dos fases de la metodología cascada: de Análisis y de Instalación. Estas dos fases se unen y complementan a las fases de la metodología VIM.

Fases de la metodología CASVIM

La nueva estructura para la metodología CASVIM consiste en las siguientes fases: análisis, estimación, planteamiento, construcción, instalación y gestión.

1. *Análisis*. Es la primera fase correspondiente al proyecto y la más importante, pues es la base fundamental para el desarrollo correcto. En ella se definirán cuáles son las características necesarias para el desarrollo del laboratorio, al involucrar el aspecto organizacional y educativo.
2. *Estimación*. Tiene como objetivo desarrollar un laboratorio de prácticas, al hacer uso de la tecnología de la virtualización de servidores. Se deben tener en consideración los aspectos económicos y los recursos tecnológicos.
3. *Planteamiento*. Corresponde a crear el plano o diseño para la solución de la virtualización. Aquí se retoma la fase 1 y 2, de análisis y estimación, para crear una solución basada en los requerimientos estipulados y los recursos disponibles.

¹ La metodología cascada es una metodología tradicional utilizada para desarrollar proyectos de ingeniería de software. Esta metodología es un procedimiento lineal que se caracteriza por dividir los procesos de desarrollo en sucesivas fases de proyecto.

4. *Construcción.* Se unen todas las piezas para la construcción del laboratorio con la infraestructura virtualizada de los servidores. Una vez analizado el plano de construcción de la metodología se validan todos los requerimientos de acuerdo con el plan de *testing* para verificar que se cumplan con las expectativas planteadas.

5. *Instalación.* Comprenderá a una guía para instalar paso a paso del software hipervisor, y crear con ello una infraestructura virtual, la cual será de tipo hipervisor nativo, es decir, el software hipervisor será instalado directamente sobre el equipo físico.

6. *Gestión.* Por un lado, se trata de guía para la gestión y mantenimiento del laboratorio de servidores virtualizados. Por el otro,

dentro se creará una guía para gestión por parte del docente y otra guía de prácticas propuestas para los estudiantes. La finalidad es facilitarle al docente el uso de la herramienta para sus aplicaciones al proceso de enseñanza, y a los estudiantes proporcionarles un plan de prácticas para la utilización del laboratorio con los servidores virtuales.

Topología de red

Para la puesta en marcha del laboratorio se desarrolló un modelo de representación de red, en el que se muestra el diseño para la construcción y conexión. El modelo comprende la conexión a internet a través de un enrutador conectado a un conmutador, después hay una conexión al servidor físico, donde se encuentra instalado el hipervisor. Después, el conmutador conecta los dispositivos restantes (ver figura 1).

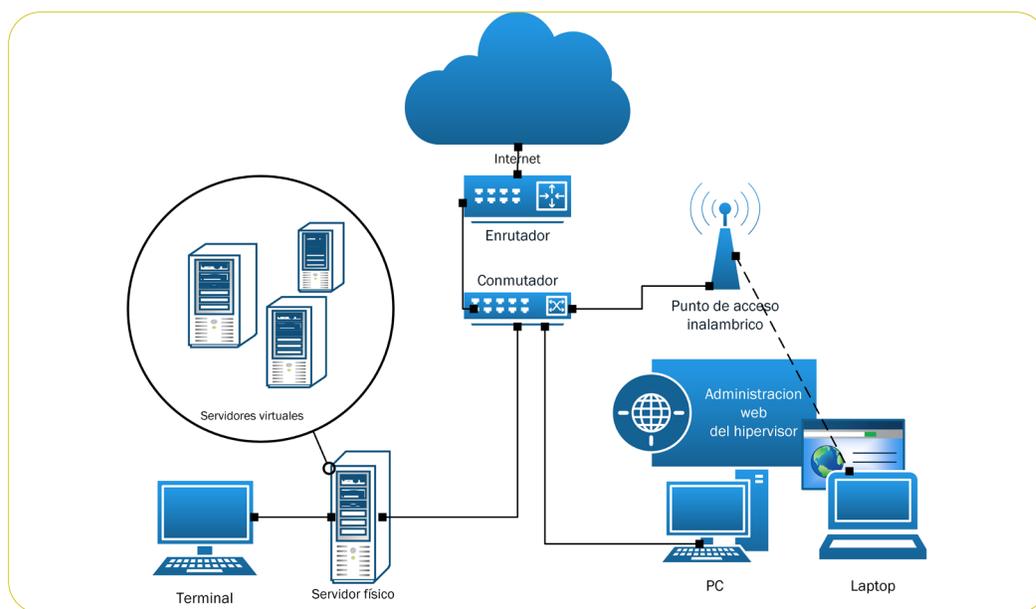


Figura 1. Topología lógica de la red LAN. El diseño es una representación lógica y conceptual para el despliegue del hipervisor. Crédito: elaboración propia.

Despliegue de la plataforma

Para ejecutar el despliegue de la plataforma con base en la aplicación de la fase 5 de la metodología CASVIM, se llevó a cabo la instalación de una prueba piloto en un equipo de cómputo. La configuración fue desarrollada con los requerimientos² mínimos, debido a que no se contaba con un equipo dedicado y con los recursos necesarios. Sin embargo, lo anterior no fue limitante para demostrar el funcionamiento de la plataforma como un laboratorio de pruebas.

² Los requerimientos del equipo de cómputo son: memoria RAM, velocidad de procesador y almacenamiento.

Laboratorio de servidores virtuales

El objetivo del presente proyecto de investigación radicó en la construcción de un laboratorio de prácticas utilizando servidores virtuales. Se llevó a cabo la creación de dos máquinas virtuales para la instalación y configuración de dos sistemas operativos de tipo servidor: Windows Server 2019 y Ubuntu Server LTS 20.04.2. En el servidor de Windows se realizó la ejecución y configuración de un directorio activo. Para el servidor Ubuntu se configuró el servidor de base de datos PostgreSQL.

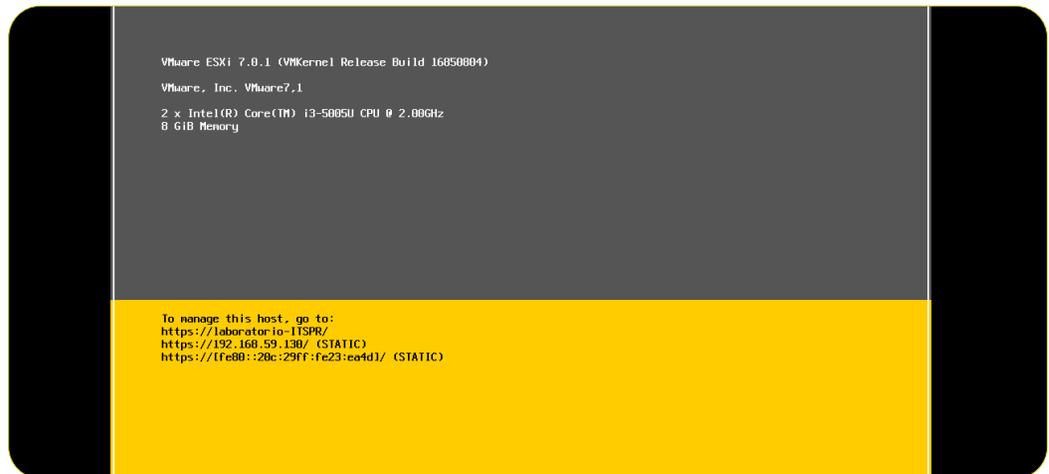


Figura 2. Interfaz de administración vía terminal. La ilustración corresponde a la configuración software VMware vSphere ESXi v. 7.0. Crédito: elaboración propia.

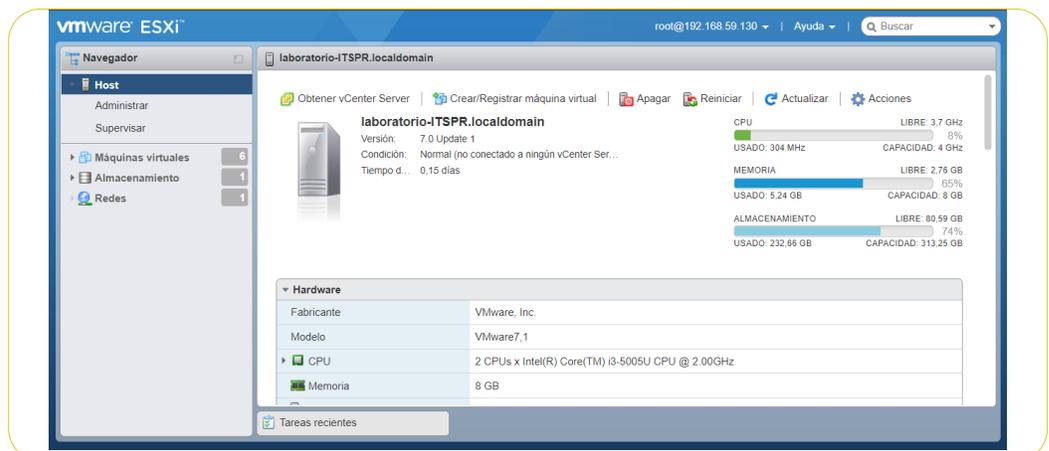


Figura 3. Interfaz de administración vía web. La ilustración corresponde a la configuración del software VMware vSphere ESXi v. 7.0. Crédito: elaboración propia.

El despliegue de los dos servidores y la configuración de los servicios permitieron demostrar la funcionalidad del laboratorio a pesar de la limitación de recursos tecnológicos.

Conclusiones y perspectivas futuras

El presente proyecto de investigación es un primer acercamiento al uso de la tecnología de la virtualización de servidores aplicado al ámbito educativo. Parte fundamental de la propuesta radicó en la elaboración de dos planes de trabajo para el uso del laboratorio. Un plan como guía de administración para el docente y otro plan como guía de prácticas para los estudiantes.

Las perspectivas a futuro son llevar a cabo la construcción de un laboratorio utilizando un servidor físico y disponer de más recursos tecnológicos para el desarrollo de un laboratorio más robusto y que pueda aplicarse al área de posgrado. Dentro de esta nueva ejecución se tiene contemplado hacer uso de dispositivos de red, tales como lo son los conmutadores, enrutadores y puntos de acceso para poder desarrollar e implementar muchas más funcionalidades; este sería el primer paso para consolidar un pequeño centro de datos virtualizado destinado al ámbito educativo.

Referencias

- ❖ Chan Núñez, M. E. (2016). La virtualización de la educación

superior en América Latina: entre tendencias y paradigmas. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (48). <https://revistas.um.es/red/article/view/253141>

- ❖ Universidad del Valle de México y Profesionistas.org.mx. (2018). *Encuesta Nacional de Egresados*. <https://cutt.ly/KXbLd1b>
- ❖ Red Hat. (2018, 2 de marzo). *¿Qué es la virtualización?* <https://www.redhat.com/es/topics/virtualization/what-is-virtualization>
- ❖ Tobón, S. (2006). *Aspectos básicos de la formación basada en competencias*. <https://cutt.ly/4XbV8RC>
- ❖ VMware Latinoamérica. (2013, 17 de agosto). *Principios de la Virtualización-VMware* [video]. YouTube. <https://youtu.be/JXxmLfwsXaM>

Sitios de interés

- [¿Qué es vSphere Hypervisor?](#)
- [Documentación de VMware vSphere](#)