



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL ESCUELA DE POSTGRADOS**

**MAESTRÍA EN TELEMÁTICA**

**MENCIÓN: CALIDAD EN EL SERVICIO**

*(Aprobado por: RPC-SO-19-No.300-2016-CES)*

**TRABAJO DE TITULACIÓN EN OPCIÓN AL GRADO DE MAGISTER**

<b>Título:</b>
<b>OPTIMIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN UTILIZANDO ESCRITORIOS VIRTUALES</b>
<b>Autor:</b>
Christian Leonardo Bonilla Morales
<b>Tutor:</b>
Javier Guaña Moya PH.D.

**Quito – Ecuador**

**2019**

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a mi Dios por haber terminado esta etapa de mi vida profesional, a mi esposa Mayte, a mis hijos Luis Fernando, Ariel y Mikaela, y a mis Padres Susana; Leonardo, a mis hermanos, a mis suegros y a mis cuñados, todos ellos son una parte fundamental para seguir adelante y conseguir este objetivo.

También quiero agradecer a cada uno de mis profesores por sus enseñanzas y de manera especial al Dr. Javier Edison Guaña quien me oriento y me guio para este proyecto, quiero dejar constancia mi más sincero agradecimiento.

*Christian Leonardo*

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi esposa Mayte, a mis hijos Luis Fernando, Ariel y Mikaela, ustedes que me apoyaron de manera incondicional desde el inicio de mi nueva etapa profesional, gracias por su paciencia y su respaldo que me permitió seguir adelante y no rendirme, ustedes son una parte fundamental de esta nueva etapa profesional.

*Christian Leonardo*

## INDICE DE CONTENIDOS

### Contenido

<b>RESUMEN</b> .....	1
ABSTRAC.....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
Situación Problemática.....	3
Objeto de estudio .....	5
Campo de investigación .....	5
Objetivo General.....	5
Objetivos Específicos. ....	5
Justificación de la Investigación.....	6
<b>CAPITULO I</b> .....	7
1.1 Virtualización.....	7
1.2 Estándares de la virtualización .....	8
1.3 Tipos de Virtualización.....	9
1.3.1 Virtualización del Hardware .....	9
1.3.2 Virtualización del Software .....	10
1.3.3 Virtualización del Almacenamiento .....	11
1.3.4 Virtualización de la Red .....	13
1.3.5 Virtualización de Escritorio .....	14
<b>CAPITULO II</b> .....	16
2.1 Enfoque metodológico de la Investigación.....	16
2.2 Población de la investigación .....	16
2.2.1 Muestra .....	17
2.3 Métodos empíricos y técnicas empleadas para la recolección de la información. 18	
2.3.1 Métodos .....	18
2.3.1.1 Método Científico: .....	18
2.3.1.2 Método Comparativo .....	19
2.3.1.3 Método de Análisis y Síntesis.....	19
2.3.1.4 Técnicas .....	19
2.3.1.5 Instrumentos y Valoración.....	19
2.3.1.6 Entrevistas.....	20
2.4 Forma de Procesamiento de la Información .....	22
2.4.1 Procesos de compras .....	25

2.4.1.1	Proceso de compra en las universidades publicas.....	25
2.4.1.2	Procesos de compras en las universidades privadas .....	25
2.4.1.3	Administración de equipos .....	26
2.5	Herramientas de Virtualización .....	26
2.5.1	Análisis Comparativo de las Herramientas de VDI.....	27
2.5.2	Análisis de la Herramienta de Virtualización .....	29
2.5.3	Funciones de Horizon .....	32
2.5.4	Arquitectura de Horizont .....	35
2.5.5	Dispositivos cliente.....	37
2.5.6	Servidor de conexión de Horizon .....	38
2.5.7	Horizon Client.....	39
2.5.8	Horizon Agent.....	39
2.5.9	Horizon Administrator.....	40
2.5.10	View Composer .....	40
2.5.11	vCenter Server .....	41
2.5.12	Administración y distribución de aplicaciones en tiempo real .....	41
2.5.13	Administración del entorno del usuario.....	42
2.5.14	Gestión de imágenes .....	42
2.5.15	Técnicas de análisis y automatización .....	42
2.6	Ventajas de utilizar Horizon View.....	43
2.6.1	Fiabilidad y seguridad.....	43
2.6.2	Comodidad.....	44
CAPITULO III .....		46
PROPUESTA DEL DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA ESCRITORIOS VIRTUALES .....		46
3.1	Fase 1 Análisis de los Prerrequisitos .....	46
3.1.1	Requerimiento de los Laboratorios Tecnológicos .....	46
3.1.2	Requisitos de hardware para el servidor de conexión de Horizon.....	50
3.1.3	Requisitos de hardware y base de datos para un View Composer independiente	51
3.1.4	Requisitos recomendados para los sistemas operativos invitados .....	52
3.2	Fase 2 Diseño y Despliegue del ambiente virtual.....	53
3.2.1	Hardware requerido para Escritorios Virtuales.....	53
3.2.1.1	Arquitectura Convergente.....	54
3.2.1.2	Ventajas de los Sistemas Convergentes.....	55

3.2.1.3	Arquitectura Hiperconvergente.....	56
3.2.1.4	Beneficios de la hiperconvergencia .....	57
3.2.2	Software requerido para Escritorios Virtuales .....	57
3.2.3	Red para la Virtualización de Escritorios .....	58
3.2.4	Balanceadores para la Virtualización de Escritorios .....	58
3.2.5	Diseño de la Solución Virtualización de Escritorios .....	60
3.2.5.1	Arquitectura Diseño .....	60
3.3	Fase 3 Instalación de la herramienta de virtualización .....	64
3.3.1	Instalación de View Composer .....	64
3.3.2	Configuración Horizont View .....	71
3.4	Fase 4 Creación de granja para escritorios y aplicaciones virtuales.....	77
3.5	Ventajas del Desktop Virtual .....	79
4	Conclusiones .....	82
5	Recomendaciones .....	83
6	Bibliografía .....	84
7	ANEXOS .....	87

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Virtualización de hardware .....	10
Figura 2. Virtualización de sistema operativo .....	11
Figura 3. Virtualización de almacenamiento .....	12
Figura 4. Virtualización de red .....	14
Figura 5. Virtualización de escritorio .....	15
Figura 6 Tiempo útil de los laboratorios .....	23
Figura 7 Arquitectura de Laboratorios .....	24
Figura 8 Estudio IDC.....	27
Figura 9. Arquitectura Horizon View.....	36
Figura 10 arquitectura de Horizont.....	37
Figura 11 Consola de Administracion .....	45
Figura 12 Rendimiento de PC .....	49
Figura 13 Arquitectura Convergente .....	55
Figura 14 Arquitectura Hiperconvergente.....	57
Figura 15 Arquitectura Lógica Propuesta.....	61
Figura 16 Arquitectura Física Propuesta .....	61
Figura 17 Arquitectura Fisica Hiperconvergente .....	64
Figura 18 ejecución view composer .....	64
Figura 19 componente NetFramework .....	65
Figura 20 Roles y Características .....	65
Figura 21 componente de NetFramework .....	66
Figura 22 instalación de NetFramework .....	66
Figura 23 reinicio del Sistema Operativo .....	66
Figura 24 instalador View Composer.....	67
Figura 25 Inicio de Instalación view composer.....	67
Figura 26 Términos de la Licencia .....	67
Figura 27 path de instalación.....	68
Figura 28 conexión ODBC.....	68
Figura 29 Agregar ODBC .....	68
Figura 30 ODBC SQL server native.....	69
Figura 31 Creación ODBC .....	69
Figura 32 Creación Base Datos .....	69

Figura 33 Información de la base de datos .....	70
Figura 34 Configuración Puerto .....	70
Figura 35 Instalación View composer .....	70
Figura 36 reinicio del servidor.....	71
Figura 37 Ingreso View Administrator.....	71
Figura 38 Licenciar view Administrator .....	72
Figura 39 Agregar Servidor .....	72
Figura 40 Agregar Vcenter server .....	73
Figura 41 Validacion del certificado .....	73
Figura 42 Configuración View Composer .....	74
Figura 43 Certificado.....	74
Figura 44 Dominios .....	75
Figura 45 Administrador .....	75
Figura 46 Dominio .....	75
Figura 47 Información de Storage .....	76
Figura 48 Resumen de Instalación.....	76
Figura 49 Servidor en el Vcenter.....	76
Figura 50 Creación de la granja de escritorios .....	77
Figura 51 Nombre de la Granja .....	77
Figura 52 Servicio RDS Host .....	78
Figura 53 Resumen de Datos.....	78
Figura 54 Granja de escritorios .....	78



## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Universidades de Quito.....	17
Tabla 2 cuadro comparativo .....	29
Tabla 3 Detalle de Requerimiento de Aplicativo.....	47
Tabla 4. Requisitos de hardware del servidor de conexión de Horizon.....	50
Tabla 5. Sistemas operativos compatibles con el servidor de conexión de Horizon .....	50
Tabla 6. Requisitos de hardware para View Composer .....	51
Tabla 7. Requisitos base de datos para View Composer .....	52
Tabla 8 Perfil de PC´s .....	62
Tabla 9 Recursos de Data Center.....	63
Tabla 10 Dimensionamiento Procesamiento .....	63

## ANEXOS

Anexo 1. Informes Antiplagió .....	87
Anexo 2. Cliente Horizon .....	87
Anexo 3. Planificación de la Arquitectura .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## RESUMEN

En este trabajo de investigación de Fin de Carrera se diseñó una solución para las universidades de la ciudad de Quito, para una solución de virtualización de puestos de trabajo con el fin de optimizar tanto procesos de despliegue y soporte, así como reducir los costos.

Se investigó la tecnología de virtualización y los diferentes tipos de virtualización que actualmente brinda esta tecnología, para solucionar diferentes problemas que se tiene en el data center y para usuarios finales.

Se realizó un análisis de la herramienta de virtualización, la que pueda solucionar la problemática de las universidades, que es la administración, acceso a la información, sin procesos de compras de hardware y reducción de costos.

Las necesidades se centran en disponer de un sistema centralizado para desplegar tanto PC virtuales como aplicaciones de manera ágil y eficiente. Se plantea un diseño acorde con los objetivos y requisitos planteados por las universidades, dimensionando y estructurando cada uno de los elementos necesarios para implementar la solución propuesta.

**Palabras-clave:** virtualización, escritorios, laboratorios, infraestructura, consolidación, universidad

## **ABSTRAC**

In this End of Career research work, a solution was designed for the universities of the city of Quito, for a virtualization solution for jobs to optimize both deployment and support processes, as well as reduce costs.

The virtualization technology and the different types of virtualization currently provided by this technology were researched to solve different problems in the data center and for end users.

An analysis was made of the virtualization tool, which can solve the problems of universities, which is the administration, access to information, without processes of hardware purchases and cost reduction.

The needs are focused on having a centralized system to deploy both virtual PCs and applications quickly and efficiently. A design is proposed according to the objectives and requirements set by the universities, dimensioning and structuring each of the elements necessary to implement the proposed solution.

**Keywords:** Virtualization, Desks, Laboratories, Infrastructure, Consolidation, University

## INTRODUCCIÓN

Este trabajo de investigación tiene la finalidad del desarrollo de una plataforma de virtualización de escritorios, para ofrecer mayores facilidades a los estudiantes como docentes, que utilizan las salas de computo de las universidades del Ecuador, para lo cual se requiere de un diseño optimo y la implementación de una solución que cubra con los requerimientos de las universidades, el diseño debe permitir el ahorro de recursos de los PC físicos de las salas de computo, con las tecnologías de virtualización se ofrece ventajas que son útiles para los profesores y para los estudiantes (Cortez, 2018)

Con el desarrollo de las nuevas tecnologías que existen en la actualidad, la educación se utiliza nuevas plataformas de virtualización que se han venido mejorando, para los docentes y estudiantes, la virtualización actualmente es parte fundamentales en progreso profesional de los estudiantes, la tecnología de virtualización que existe actualmente brinda más habilidades a los estudiantes para mejorar su desempeño en la universidad de manera fácil y permite ahorrar equipamiento y espacios físicos de las salas de computo que se encuentra en las universidades de la ciudad de Quito (Cortez, 2018)

### **Situación Problemática**

Actualmente las Universidades de la ciudad de Quito, tienen laboratorios tecnológicos específicos, los cuales estos son utilizados solo cuando se dicta asignaturas prácticas, es porque dichos laboratorios están diseñados para ser habilitados los 5 días de la semana, por lo que el rendimiento es solo de 3 días y el resto del tiempo los laboratorios son subutilizados, por lo tanto, se tiene infraestructura tecnológica y espacio físico abandonado.

Esto se evidencia en los horarios programado en las diferentes universidades principales de la Ciudad de Quito, lo cual se refleja que hay espacios libres en la semana, por cada asignatura tiene diferentes requerimientos de hardware y software dejando espacio de tiempo y depreciación de los equipos tecnológicos.

Esto diferencia en el uso de los equipos no permite tener un rendimiento de 100% de la infraestructura que existen en los laboratorios de las diferentes universidades de la ciudad de Quito.

### **Problema Científico**

¿Qué laboratorios tecnológicos de las principales universidades de la ciudad de Quito se pueden utilizar las 8 horas continuas y 5 días de la semana?

Actualmente los laboratorios de las universidades de la ciudad de Quito, no se puede utilizar una jornada completa de 8 horas durante los 5 días de la semana, ya que se utilizan máximo 4 horas diarias y tres días a la semana, el resto del tiempo no son utilizados, ya que los diferentes aplicativos que tiene instalado no se puede aprovechar al 100% del Hardware.

¿Porque los estudiantes deben realizar sus tareas en los laboratorios tecnológicos solo en el horario que tienen disponible?

Los estudiantes deben utilizar al máximo el uso de los laboratorios de tecnología, ya que al finalizar la hora de clases los estudiantes no tienen acceso a la información de los que se produce en los laboratorios.

¿Por qué se debe optimizar los laboratorios tecnológicos de una entidad educativa?

La optimización de las salas de computo, permite tener un laboratorio de tecnología disponible las 8 o más horas, los 7 días de la semana sin importar el tipo de aplicativo que el estudiante debe desarrollar para su aprendizaje, adicional los estudiantes pueden acceder a la información fuera de la universidad para mejorar sus conocimientos.

¿Invierten las Universidades en equipamiento tecnológico para su renovación de los laboratorios?

Las principales Universidades de la ciudad de Quito, invierten recursos para la renovación de hardware y software que se requiera en los laboratorios para cubrir las necesidades de los estudiantes de pregrado, esto lo realiza con una frecuencia de cada 2 años y esta inversión depende de la categoría que se encuentre la universidad. En la mayoría de

las universidades el equipamiento tecnológico es demasiado grande, difícil de controlar sus activos y complejo de administrar los recursos tecnológicos.

### **Objeto de estudio**

El objeto por estudiar es el rendimiento de las salas de computo con los que cuenta las principales universidades de la ciudad de Quito, a los cuales se analizará y se planteará una consolidación y virtualización de los servicios, proporcionando el aprovechamiento de los recursos tanto económico y humano que cuentan las universidades.

### **Campo de investigación**

Este estudio se realizará a las principales Universidades de la ciudad de Quito, el objetivo es poder optimizar los procesos interno que se tiene en la adquisición, administración y recursos tecnológicos que poseen en los laboratorios de las Universidades de Quito.

Con el desarrollo del estudio se pretende indicar que existe herramientas de virtualización para mejorar los procesos en los laboratorios, con la virtualización las entidades educativas mejoran los conocimientos de los estudiantes.

Con la virtualización se puede tener un rendimiento del 100% de las salas de computo, se requiere poco de personal administrativo para la administración de los laboratorios, el despliegue de un aplicativo nuevo se lo puede hacer en minutos aprovechando las herramientas de virtualización.

### **Objetivo General.**

Desarrollar una arquitectura de TI, utilizando herramientas de virtualización para las entidades educativas de nivel superior de la ciudad de Quito.

### **Objetivos Específicos.**

1. Integrar los estándares y procesos de virtualización de la infraestructura TI.
2. Analizar la infraestructura física de los laboratorios tecnológicos en las diferentes Universidades de Quito.
3. Diseñar una Infraestructura de TI para la optimización de recursos tecnológicos mediante herramientas de virtualización.

4. Evaluar los procesos de virtualización de la infraestructura de TI en las Universidades de Quito.

### **Justificación de la Investigación**

Con este trabajo de investigación se desarrolla procesos para el equipamiento de Data Center y las salas de cómputos que tienen las universidades, el equipamiento de Data center puede albergar nuevas tecnologías de storage, servidores y networking y plataforma virtualizada que mejora el aprendizaje de los estudiantes y docentes de las Universidades de la ciudad de Quito (Cortez, 2018)

El poco presupuesto que tienen las Universidades, para realizar una actualización del software y equipamiento de hardware se requiere de recursos económicos que las universidades actualmente no tienen designados, esto implica que las Universidades tengan tecnología obsoleta, y en la mayoría de los casos los recursos del PC físicos no son aprovechados al 100% como son los recursos de memoria, procesador, disco duro y en algunos casos las unidades ópticas nunca han sido utilizada (Nava & Nava, 2015)

Con la tecnología de VDI se puede reutilizar los PC físicos que están en desuso ya que este tipo de equipamiento se puede utilizar como un cliente ligero, VDI solo se requiere de un agente o un explorador web, que realiza el llamado del escritorio virtual que se encuentre alojado en data center principal de las universidades (Nava & Nava, 2015)

La característica principal de un cliente ligero realiza el llamado al servidor central, donde se está ejecutando el sistema operativo del escritorio virtual quien está basado en sesión por usuario, la configuración que se recomienda a las universidades debe estar basado en sesión por usuario. Con la centralización de los escritorios en un data center principal la administración se vuelve sencilla porque se administra un clúster de servidores y la actualización o parches se realiza sobre esta infraestructura centralizada (Nava & Nava, 2015)

# CAPITULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1 Virtualización

La Virtualización es una tecnología que utiliza un software específico para aprovechar al máximo las diferentes capacidades físicas de los computadores, ofreciendo un ahorro en costo y satisfaciendo las necesidades de los usuarios.

La capa de virtualización (González, 2011), pueden ser una aplicación o directamente un sistema operativo que permite aislar los sistemas operativos virtualizados del sistema físico, proporcionándoles un hardware virtual uniforme, de este modo la memoria RAM, las CPUS, los discos duros, etc., pasan a ser recursos que se ofrecen a las máquinas virtuales para su uso.

Otros beneficios incluyen el aislamiento de las máquinas virtuales y el hardware de la independencia que resulta del proceso de virtualización, las máquinas virtuales son portátiles, y se pueden mover o copiar a cualquier plataforma de hardware estándar de la industria (basado en x86), independientemente de la marca o modelo. Por lo tanto, la virtualización facilita la gestión de los recursos de TI de adaptación, y una mayor capacidad de respuesta a las cambiantes condiciones del negocio.

Para proporcionar ventajas más allá de particionamiento, varios recursos del sistema deben ser virtualizado y administrado, incluyendo la CPU, la memoria principal, además de tener una capacidad de gestión de los recursos entre particiones. Mientras que el particionamiento es una función útil para las organizaciones de TI, la verdadera infraestructura virtual proporciona valor de negocio más allá de eso.

La plataforma de virtualización se construye sobre una arquitectura diseñada para el negocio, se utiliza el software para virtualizar los recursos del hardware de una computadora basada en x86 incluidos la CPU, La memoria RAM, el disco duro y el controlador de red, y así poder crear una máquina virtual totalmente funcional, capaz de ejecutar su propio sistema operativo y aplicaciones como si fuera un computador físico.

La virtualización con VMware o Hyper-v introduce una capa ligera de software directamente en el Hardware del computador. Este contiene un monitor de máquina virtual



o Hypervisor que asigna recursos al hardware de forma dinámica y transparente; se instalan varios sistemas operativos que funcionan simultáneamente en un solo computador y comparten recursos del hardware, gracias al encapsulamiento total de una Máquina, ya que es totalmente compatible con todos los sistemas operativos, aplicaciones y controladores de dispositivos.

El llamado Hypervisor es el núcleo central de algunas aplicaciones de virtualización este software que permite que varios sistemas operativos puedan acceder a un equipo en forma concurrente, como si cada uno de ellos fuera el dueño coordinando el acceso y uso de sus recursos, el hypervisor, permite al anfitrión compartir sus recursos de hardware a las diferentes máquinas virtuales que se generen, existen dos tipos de hypervisores, el de tipo I y el de tipo II.

El tipo I, también conocido como nativa o bare-metal, su nombre se debe a que tiene una relación directa con el hardware del anfitrión ya que se instala directamente en él, por lo que los recursos para cada máquina virtual son administrados en su totalidad por el hypervisor.

El tipo II, también conocido como host, no interactúa con el hardware de forma directa, sino que ahora es el sistema operativo quien dirá como administrar los recursos del equipo físico.

## **1.2 Estándares de la virtualización**

Los estándares de virtualización (VMware vSAN, 2016), se complementan en la administración del ambiente virtual, proporciona estándares globales para la seguridad de Internet y son un estándar mundial reconocido y las mejores prácticas para proteger los sistemas de TI y los datos contra ataques.

En el ambiente de virtualización se tiene los siguientes estándares de la industria de virtualización: CIS (Center of Internet Security, DISA (Data Interchange Standards Association), PCI (Payment Card Industry) CIS (Center of Internet Security) este último es un conjunto popular de controles de seguridad, que se ajustan a muchos estándares de cumplimiento, y son aplicables a Internet de las cosas.

El punto de referencia de CIS proporciona marcos para ayudar a las organizaciones a reforzar su seguridad, CIS ofrece una variedad de recursos gratuitos, que incluyen "puntos de referencia de configuración segura, herramientas y contenido de evaluación de

configuración automatizada, métricas de seguridad y certificaciones de productos de software de seguridad".

DISA (Asociación de Estándares para el Intercambio de Datos), puede denegar el acceso a las redes a una organización, a la información que tenga algún indicio de infestación que pueda generar daños irreparables a la información que se encuentre en la red.

Las Guías de implementación técnica de seguridad STIG (Security Technical Implementation Guidelines) proporcionan recomendaciones para una instalación, una configuración y un mantenimiento seguros de software, hardware y sistemas de información. STIG es una de las bases de estándares de configuración que utiliza el Departamento de defensa de EE. UU. Los STIG contienen orientación técnica para *bloquear* sistemas de software de información que de otra manera podrían ser vulnerables a un ataque informático malicioso.

La guía de endurecimiento de PCI (Normas de seguridad de la industria de tarjetas de pago) aborda la creciente amenaza para Información de pago al consumidor. Las empresas que aceptan procesan o reciben pagos, deben adoptarlo como tan pronto como sea posible para prevenir, detectar y responder a los ataques cibernéticos que pueden conducir a violaciones.

### **1.3 Tipos de Virtualización**

Existen diferentes tipos de virtualización como son: hardware, sistemas operativos, almacenamiento, red y escritorios.

#### **1.3.1 Virtualización del Hardware**

Se refiere a virtualizar la plataforma física de un servidor y significa la creación de máquinas virtuales que se ejecutan en una máquina física y estos se comportan como si fueran físicos con su propio sistema operativo, el servidor físico ejecuta un aplicativo de virtualización que permite desplegar máquinas virtuales (ver Figura 1), Esta tecnología es la mejor opción cuando se tiene servidores físicos con varios, como por ejemplo gestores de contenido, print server, servidor de mail, servidor de file, etc.; con esta tecnología se puede ejecutar estos servicios en servidores virtuales y con el mismo desempeño que los servidores físicos (Martín, Marreno, & Urbano, 2011)

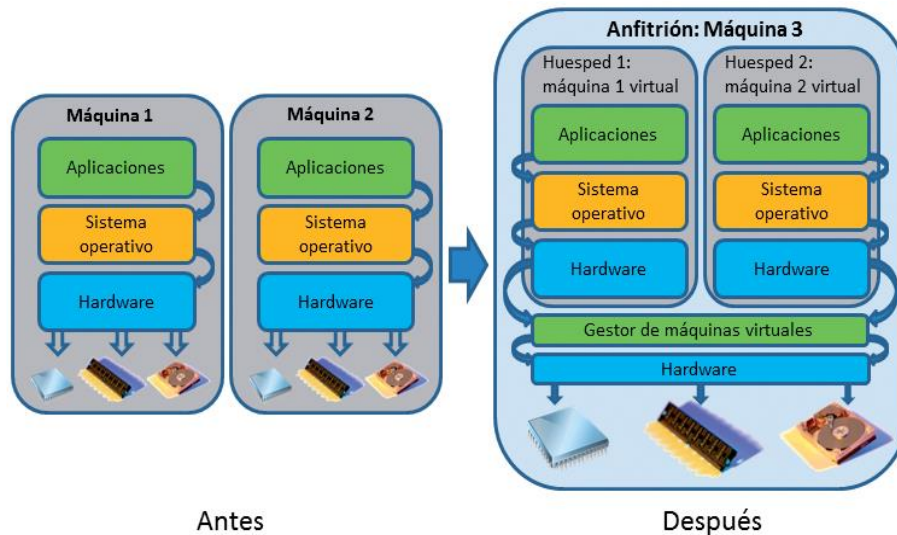


Figura 1. Virtualización de hardware

Fuente: Alex Márquez (2011)

Se observa la figura 1, que el computador virtualizado 1 y 2, pasan a ejecutar en el computador 3 que hace el papel de anfitriona. Los aplicativos de los computadores 1 y 2 se ejecutan sin ningún problema, pero utilizan los recursos físicos del computador anfitrión (Martín, Marreno, & Urbano, 2011)

Si la universidad tiene un pool de servidores en el data center y si desea virtualizar en un servidor, lo que se debe hacer es virtualizar el servidor físico con un software de virtualización que puede Xen Server, Vmware, KVM; el software da un puntero por cada servidor virtualizado (Martín, Marreno, & Urbano, 2011)

Después de haber virtualizado el servidor físico con el software que se escogió, el software permite el despliegue de los servidores virtualizados, realizado este paso, se ejecuta los servidores virtualizados que se crearon en el servidor físico o anfitrión (Martín, Marreno, & Urbano, 2011)

### 1.3.2 Virtualización del Software

Se refiere a virtualizar software base, esto concepto es igual a la virtualización del servidor físico, esto significa la creación de máquinas virtuales sobre el sistema operativo de la máquina anfitriona y la herramienta de virtualización interactúa con software base del servidor físico, en la figura 2 se muestra la interacción de las máquinas virtuales con el servidor de anfitrión, Actualmente se tiene varios aplicativos que se puede realizar la

virtualización de software como KVM y Solaris, un ejemplo de esta tecnología se puede tener un maquinas física con Windows 7 y ejecutando Ubuntu en una máquina virtual, de esta manera se puede ejecutar Ubuntu sin cambiar de computador o sin la necesidad de ejecutar dos sistemas operativos, estos beneficios se puede tener con la tecnología de virtualización de software (Martín, Marreno, & Urbano, 2011)

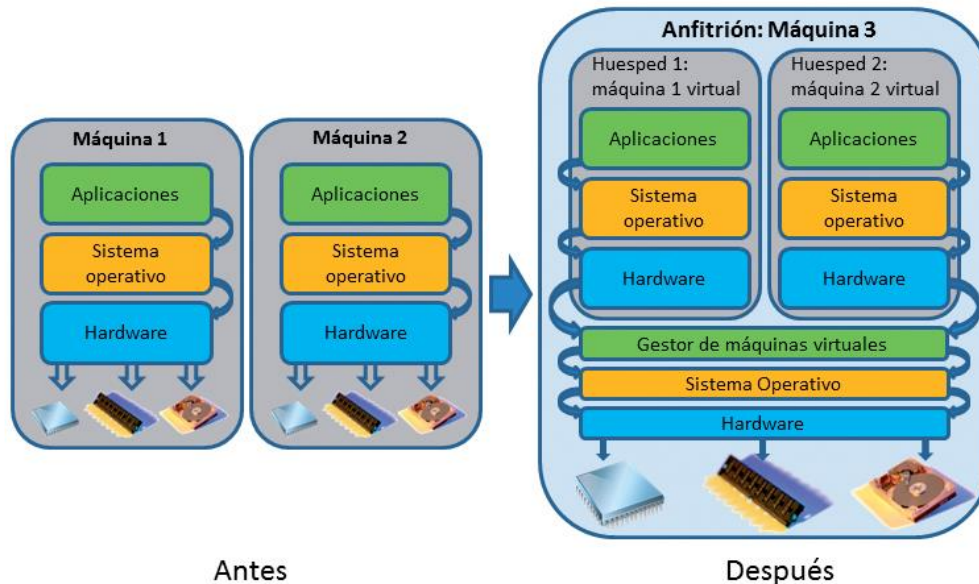


Figura 2. Virtualización de sistema operativo

Fuente: Alex Márquez (2011)

De la figura 2 se visualiza que las máquinas 1 y 2 son virtualizadas y pasan a funcionar en la máquina 3, que actúa como anfitriona. En el equipo físico anfitrión 3 se puede instalar cualquier sistema operativo y las máquinas virtuales 1 y 2 se puede instalar cualquier sistema operativo que puede ser diferente al sistema operativo del servidor físico (Martín, Marreno, & Urbano, 2011)

### 1.3.3 Virtualización del Almacenamiento

La virtualización de almacenamiento es la unión de discos que se encuentran interconectados en la red, de esta forma se visualiza que existe solo una unida de almacenamiento (ver figura 3), en la actualidad existe un portafolio amplio de software que permiten realizar la virtualización de almacenamiento. Se tiene ejemplos como HP StorageWorks, DataCore y EMC Networker (Martín, Marreno, & Urbano, 2011)

Con este tipo de tecnología tenemos independencia física de los datos, con la virtualización del almacenamiento se puede tener distribuido los datos y replicados. Para el usuario visualiza un almacenamiento lógico para guardar los datos, la virtualización del almacenamiento realiza un mapeo del espacio físico y el espacio lógico para ubicar la información (Almazar, 2012)

La virtualización de almacenamiento es responsable de mantener consistente la información para la cual crea asignaciones o punteros. Esta asignación se llama metadato y se almacena en una tabla de asignación la cual se encuentra en un espacio del almacenamiento virtualizado (Almazar, 2012)

Algunos softwares de virtualización de almacenamiento no utilizan tabla de asignación, y esto se lo reemplaza con algoritmos propios del aplicativo, en este caso la virtualización del almacenamiento es dinámica para localizar los datos almacenados (Almazar, 2012)

Para los requerimientos de entrada-salida (I/O) la virtualización de almacenamiento utiliza metadatos, utiliza solicitudes IO del contenido de los discos lógicos donde contiene la información, esto se transforma a un nuevo requerimiento IO para localizar la información en los discos físicos, este es el funcionamiento para la ubicación de la información con la virtualización de almacenamiento para la ubicación de los datos (Almazar, 2012)



Figura 3. Virtualización de almacenamiento  
Fuente: Vmware Inc. 2016

### 1.3.4 Virtualización de la Red

Las comunicaciones en las redes han crecido considerablemente y de igual manera el tráfico que se genera por la red, y todos los días crece más. Con la virtualización de las redes cambia el concepto de la forma de comunicarse (Intriago, 2017)

Las redes definidas por software están cambiando la forma de comunicarse con la administración de los dispositivos con software que se lo hace desde parte externa de los equipos, para la programación de redes se requiere de OPEN FLOW que es el protocolo que permite estructurar la comunicación con los equipos de NETWORKING (Intriago, 2017). El efecto de la virtualización de servidores es que los flujos de tráfico difieren sustancialmente del modelo tradicional de cliente-servidor.

Las empresas tienen virtualizado sus servicios en el data center entre en un promedio del 50% al 100% de los servidores físicos, este concepto de la abstracción del hardware a software permite provisionar rápidamente los recursos del Data Center, se puede movilizar VM en el data center o a varios sitios para mejorar los procesos internos de las empresas y dar continuidad con los servicios (Intriago, 2017)

Desafortunadamente, estos beneficios aún están anclados al centro de datos y los componentes han evolucionado lentamente, aún están limitados a la parte de la infraestructura del centro de datos que no se ha virtualizado como la red.

El valor total del centro de datos definido por software sigue siendo completamente no disponible para la mayoría de las organizaciones debido a este legado, el hecho es que las empresas que poseen arquitecturas de red basadas en hardware no pueden igualar la velocidad, la agilidad o la seguridad de quienes ejecutan redes virtualizadas.

La figura 4 se observa el tráfico que existe en el ambiente virtualizado entre las máquinas virtuales, en las empresas se tienen aplicativos robustos como las bases de datos que tienen restringido el acceso a la información, estas solicitudes que se generan de un servidor a otro servidor, actualmente se requiere de recursos físicos de hardware, tanto el tráfico y la administración se vuelve más compleja, con las redes definidas por software SDN y con el protocolo Open Flow, se requiere solo de software para tener la comunicación de una máquina virtual con en el mismo ambiente virtual sin necesidad de un hardware de por medio, y de esta manera la velocidad de comunicación se lo hace a nivel de software quien

controla la red reduciendo los costos en hardware e implementación, la administración se hace más fácil permitiendo el crecimiento de la red a nivel virtual (Intriago, 2017)

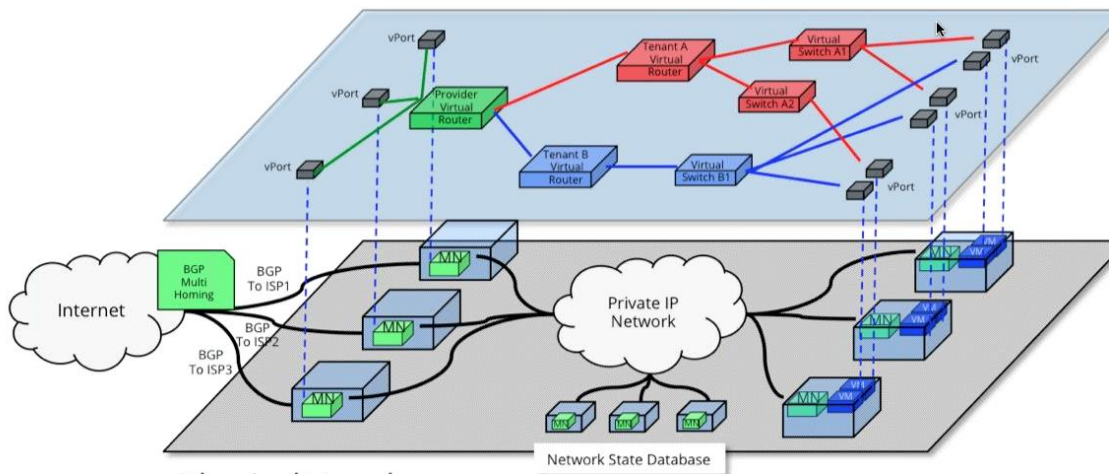


Figura 4. Virtualización de red

Fuente: <http://iesgn.github.io/cloud3/curso/u4/intro>

### 1.3.5 Virtualización de Escritorio

La virtualización de escritorio no es relativamente nueva, nace en la década de los 90, que describe un proceso de la separación del escritorio, que contiene los datos y programas que utilizan los usuarios para trabajar. La tecnología de virtualización de escritorios se encuentra desplegada en servidores centralizados donde esta alojados todos los escritorios, la experiencia para los usuarios es trabajar en su desktop virtual, desde un computador personal, pero todos su aplicativos se están ejecutando en un cluster de servidores centralizados, los usuarios tienen acceso a los escritorios virtuales desde cualquier dispositivo como smartphone, Tablet, cliente ligero, PC, portátil y la conexión es remota a la información o se puede acceder desde el internet (Virtualización del Escritorio, 2018)

El usuario tendrá una experiencia del escritorio virtual similar al del escritorio de un PC físico, esta ejecución se realizará desde clientes ligero o dispositivos móviles dentro de la oficina o con un acceso remoto (Virtualización del Escritorio, 2018)

Existen aplicaciones que realizan la conmutación con la comunicación con los escritorios remotos que se pueden utilizar con aplicaciones de Citrix o Terminal Services de Microsoft, la cual hace la conmutación a los servidores físicos o directamente a los PC físicos o cliente

ligeros, que tienen acceso a los escritorios virtuales. (Ver Figura 5) (Virtualización del Escritorio, 2018)

De esta manera se consigue tener clientes *delgados*, ya que se instala un agente que es el interfaz del usuario para realizar el llamado del escritorio remoto que está ejecutándose en el data center principal.

Los aplicativos más utilizados en la tecnología de VDI es View VMware, Microsoft Remote Desktop Services MokaFive Suite, Sun Virtual Desktop Infrastructure y Citrix XenDesktop, son los aplicativos que se tiene acceso en la actualidad (Martín, Marreno, & Urbano, 2011)

La tecnología de virtualización de escritorio se puede configurar como un servidor de terminal la cual el usuario final puede tener un perfil de administrados del escritorio permitiendo la instalación de componentes o aplicaciones propias dando al usuario una flexibilidad y autonomía. El acceso a la información que se genera de los escritorios virtuales se lo puede hacer desde localidades remotas o el internet (Guía de usuario de VMware Horizon Client para Linux, 2017)

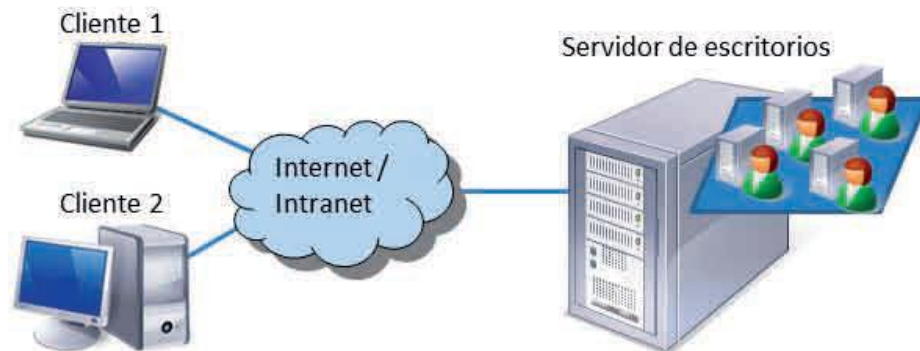


Figura 5. Virtualización de escritorio  
Fuente: Tapa blanda – 2016



## CAPITULO II

### MARCO METODOLÓGICO

En esta sesión se describirá la metodología en la que se basará el desarrollo de la investigación (Oñate, 2016) se hará referencia a los aspectos como el tipo de investigación y procedimientos que se utilizarán en este estudio.

#### 2.1 Enfoque metodológico de la Investigación

Este trabajo de investigación se aplicará el método cuantitativo ya que se trabajará con entrevista la cual nos indicara los parámetros importantes que se debe consideran para nuestra investigación. Se debe demostrar las mejoras que se obtendrán con la tecnología de escritorios virtuales en la red del campus universitario, y se realizará un cuadro comparativo de la herramienta de VDI que cumpla con los requerimientos de las Universidades con respecto a la solución de PC físicos (Oñate, 2016)

#### 2.2 Población de la investigación

La población que se aplicará la investigación es a 17 universidades de la ciudad de Quito, las cuales están integradas por 4 universidades públicas y 13 universidades privadas, a continuación, se nombra las Universidades de la ciudad de Quito:

##### **Públicas:**

- Escuela Politécnica del Ejercito (ESPE) (Sangolquí)
- Escuela Politécnica Nacional (EPN) (Quito)
- Universidad Andina Simón Bolívar (UASB) (Quito)
- Universidad Central del Ecuador (UCE) (Quito)

##### **Privadas:**

- Pontificia Univ. Católica del Ecuador (PUCE) (Quito)
- Universidad Tecnológica Indoamérica (UTI) (Quito)
- Universidad de Las Américas (Quito)
- Universidad de Los Hemisferios (Quito)
- Universidad Iberoamericana del Ecuador (UNIBE) (Quito)

- Universidad Internacional del Ecuador (UIDE) (Quito)
- Universidad Particular Internacional SEK (UISEK) (Quito)
- Universidad San Francisco de Quito (USFQ) (Quito)
- Universidad Tecnológica Equinoccial (UTE) (Quito)
- Universidad Tecnológica Israel (UTI) (Quito)
- Universidad de las Américas (UDLA) (Quito)
- Universidad Metropolitana (UMETRO) (Quito)
- Universidad del Pacifico Escuela de Negocios (Quito)

Del listado de las universidades se realiza un resumen que se presenta en la siguiente (tabla 1)

**Tabla 1 Universidades de Quito**

<b>Tipo de Universidades</b>	<b>Total</b>
Universidades Publicas	4
Universidades Privadas	13
<b>Total de Universidades</b>	<b>17</b>

Cada universidad tiene diferentes facultades y se tiene como resultado un promedio de 10 facultades, que utilizan las salas de cómputos. Entre las facultades que tienen más laboratorios de cómputos son las carreras de Sistemas, Informática y Electrónica,

### **2.2.1 Muestra**

Del listado de las universidades y escuelas politécnicas que está presentes en la ciudad de Quito, se considera como referencia a una universidad pública y otra universidad privada para poder realizar la investigación, la cual se aplicara en las facultades de Sistemas, Informática y Electrónica para mejorar sus procesos internos de la administración y adquisición de equipos.

El estudio se realizó en una universidad pública y en una universidad privada por el acceso a la información que se levantó de los parámetros a ser analizados, se validó la información que se ha otorgado como son sistemas operativos, aplicativos y hardware que utilizan los centros de cómputos, se tiene acceso a las personas que son directivos que toman las decisiones y a los administradores de los laboratorios de las universidades.

## **2.3 Métodos empíricos y técnicas empleadas para la recolección de la información**

En el presente trabajo de virtualización de los laboratorios, para la recolección de datos necesarios se desarrollará técnicas e instrumentos de investigación, que son las distintas formas o maneras de obtener la información requerida, de manera sistemática, ordenada, metódica, racional y crítica.

Se realizará una investigación descriptiva del objeto que esté haciendo la investigación, para determinar la solución de escritorios virtuales VDI se debe implementar en una red universitaria. 3

### **2.3.1 Métodos**

Para este proyecto se ha utilizado los siguientes métodos de investigación:

#### **2.3.1.1 Método Científico:**

Se usará procesos establecidos por la comunidad de investigación, el cual nos indica que debe generar un planteamiento del problema, hipótesis, relevamiento de información, resultados, y para nuestro estudio se considerará lo siguiente (Oñate, 2016):

- ✓ Se planteará un análisis de soluciones de virtualización de escritorios y la mejora en la administración de escritorios dentro de una red universitaria. 3
- ✓ Se trazará los objetivos de la investigación que permitirán determinar la solución más adecuada para la virtualización de escritorios y comprobar si con la implementación de esta solución se mejora en la gestión de escritorios de trabajo dentro de las universidades de la ciudad de Quito.
- ✓ Se Justificará las razones porque se realiza la investigación.
- ✓ Se desarrollará un marco teórico para verificar visión general la investigación (Oñate, 2016)
- ✓ Se planteará una hipótesis del problema planteado.
- ✓ Se recolectará información, y se observará el ambiente de prueba, para determinar la solución de virtualización de escritorios y comprobar las mejoras en la administración de la solución de VDI en una red Universitaria.
- ✓ Se comprobará la hipótesis planteada con el resultado.
- ✓ Al final de la investigación se desarrollará las conclusiones y recomendaciones (Oñate, 2016)

### **2.3.1.2 Método Comparativo**

Se realizará un cuadro comparativo de las herramientas de (VDI) que existen actualmente, para determinar características de cada herramienta, y se realizará una comparación con la solución de PC físicos (Oñate, 2016).

### **2.3.1.3 Método de Análisis y Síntesis**

En la solución de VDI se va a considerar las diferentes herramientas que existen para la virtualización de escritorios, se analizará por cada una de las herramientas y para luego realizar una comparación global de las soluciones que se han considerado para validar las mejoras que se pueden tener con VDI (Oñate, 2016)

### **2.3.1.4 Técnicas**

El desarrollo de un trabajo de investigación demanda de una adecuada selección del tema de estudio, de un buen planteamiento del problema a solucionar y de la definición del método que se utilizara para llevarla a cabo. Sumado a esto es muy importante seleccionar las técnicas y herramientas adecuadas que sustenten el desarrollo de la investigación. En este estudio utilizará las siguientes técnicas:

- ❖ Observación
- ❖ Recolección de Información
- ❖ Comparación
- ❖ Análisis.
- ❖ Pruebas

### **2.3.1.5 Instrumentos y Valoración**

De la investigación realizada las fuentes para obtener la información son las guías de observación y las entrevistas realizadas, con la información obtenida se estableció parámetros comparativos que dará como resultado la herramienta que más cumpla con los requerimientos de la virtualización de escritorios (Oñate, 2016)

Los instrumentos se miden de las variables que se consideraron en la investigación, estos instrumentos deben ser autorizados por el personal que intervienen en la investigación, este personal se debe considerar su experiencia en estudios similares para determinar las

comparaciones entre las herramientas, esto permite seleccionar la herramienta de virtualización que se acople a los requerimientos de las universidades y que se integre de una manera nativa con la red universitaria (Oñate, 2016)

### **2.3.1.6 Entrevistas**

Esta técnica permite obtener datos aplicando el diálogo sostenido en un encuentro formal y planeado, entre entrevistado y entrevistador, podrían intervenir varias personas en una entrevista, durante este encuentro se recaba información conocida por el o los entrevistados, que luego formará parte esencial para el desarrollo del proyecto del plan de virtualización de servidores. La entrevista fue seleccionada debido a que es una comunicación primaria que contribuye a la construcción de la realidad, siendo un instrumento eficaz de gran precisión.

Las Entrevistas, son un instrumento para descubrir la combinación de los enfoques, para interpretar los procesos de comunicación.

En el trabajo de investigación las entrevistas se realizarán a las personas más influyentes para el trabajo y que son tomadores de decisiones y que de seguro van a cambiar los procesos internos de las salas de cómputo de las universidades

Para el trabajo de investigación la entrevista es método que permite interactuar con la sociedad y tiene como objetivo recoger datos para luego ser procesados y determinar requerimientos fundamentales que pueden causar un cambio positivo del pensamiento social (Oñate, 2016)

La técnica de la entrevista se utiliza en este proyecto aplicando el enfoque cualitativo a los resultados de la investigación; los datos que indiquen las cualidades del objeto en estudio construirán la información primaria para el desarrollo de la investigación del plan de virtualización de servidores.

### **Perfil de entrevistados**

Las personas consideradas para la aplicación de las entrevistas obedecen a perfiles sumamente ligados al entorno tratado en el presente proyecto, siendo perfiles personales y profesionales los siguientes:

- Perfil de Entrevista # 1: Operador de Infraestructura

- Profesión: Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones
- Funciones del Cargo: Operación y Mantenimiento de la Red

Aporte cualitativo: Brinda conocimientos necesarios e información relacionada al objeto de estudio, características de los procesos que se desarrollan dentro de la organización, lo cual permitirá el avance necesario y definir las pautas para el desarrollo e implementación del proyecto

- Perfil de Entrevista # 2: Jefe de Infraestructura Tecnológica de la División Operación del Centro de Cómputo.
- Profesión: Ingeniera De Sistemas Computacionales

Aporte cualitativo: Permite obtener información acerca de los procesos, funciones, características de la problemática actual. Esto dará un enfoque de primera mano en relación a la implementación del proyecto.

- Perfil de Entrevista # 3: Docente
- Profesión: Ingeniera en Sistemas Computacionales con Maestría en Seguridad
- Cargo que Desempeña: Especialista de Software
- Funciones del Cargo: Administración de Servidores, Virtualización, Seguridad.

Aporte cualitativo: Información de primera mano y esencial a considerar en la puesta en marcha del proyecto.

Debido a su experiencia profesional referente a Virtualización; de acuerdo a sus funciones de administración de servidores, recomienda el ahorro de costo, para lo cual ha gestionado el proceso de virtualización, de tal manera que la virtualización le ha proporcionado benefició en cuanto al ahorro de consumo de energía eléctrica, provisiones inmediatas de recursos y agilidad de los procesos.

- Perfil de Entrevista # 4: Director de la carrera de Sistemas
- Profesión: Ingeniero en Sistemas Computacionales
- Funciones del Cargo: Gerenciar y administrar la Unidad de Tecnologías de la Información

Aporte cualitativo: Contribuirá con valiosa información basada en su experiencia sobre Virtualización, que permitirá tener en consideración aspectos relevantes al momento de

implementarse el presente proyecto. En función de gerente supervisa el desarrollo del proceso de virtualización y resuelve los problemas que se presenten en la administración de las unidades de tecnología; en base a su experiencia recomienda la importancia en cuanto a la cantidad de servidores utilizar en la virtualización.

## **2.4 Forma de Procesamiento de la Información**

En el estudio de investigación se realizará un cuadro comparativo de las herramientas de virtualización de escritorios, se ha escogido indicadores, que permite valorar las funcionalidades, debilidades y fortalezas de cada herramienta, estos indicadores permitirán llegar a tener un resultado de la herramienta que se debe escoger para la solución de virtualización (Oñate, 2016)

Estos indicadores se han escogido en base a la información de artículos de investigación, foros en internet, tesis, revistas especializadas, los parámetros que se van a evaluar son los siguientes (Oñate, 2016):

- ❖ Administración
- ❖ Seguridad
- ❖ Rendimiento
- ❖ Experiencia
- ❖ Implementación (Oñate, 2016)

Los indicadores que se evaluarán cuantitativamente y cualitativamente, estos parámetros se colocarán en una tabla indicando las principales funcionalidades de cada herramienta y se debe evaluar si cumple o no cumple cada indicador, con esto se podrá determinar la herramienta que tenga la mayor cantidad de funcionalidades que permite integrarse en la red universitaria (Oñate, 2016)

Con la solución que se escoja se debe determinar la mejora en la administración de los escritorios virtuales de trabajo al implementar la solución de VDI (Oñate, 2016)

Todos estos datos son organizados en tablas de valoración, y posteriormente aplicando métodos estadísticos se comprueba si la implementación de esta solución mejora la gestión de escritorios de trabajo, frente a la estructura tradicional de escritorios de trabajo.

Las salas de computo es poder el 100% de su tiempo a su máxima capacidad, de acuerdo con la investigación realizada, se observó que, de los 5 días hábiles de la semana, se utiliza 4 días es decir el 80% del tiempo (ver Figura 6)

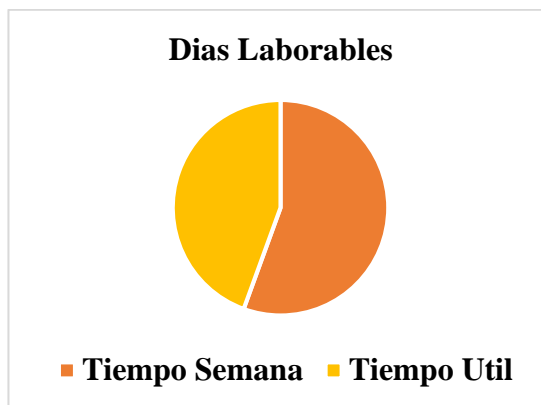


Figura 6 Tiempo útil de los laboratorios  
Fuente: Información de las Universidades

El despliegue para que un computador puede ser utilizado por el estudiante se lleva un promedio de 1 hora por computador, este tiempo es demasiado alto cuando se tiene un laboratorio de 30 pc, ya que esto puede llevar hasta 30 horas por laboratorio, por esta razón se requiere de varias personas que puedan realizar esta actividad, si se tiene 10 laboratorios es decir que cada semestre se necesita 300 horas para dejar hábiles las salas de computo por cada semestre y al año se requiere de 600 horas.

Los mantenimientos de los laboratorios de las universidades se realizan cada semestre, entre las principales actividades del mantenimiento es formateo de los equipos, y limpieza de los mismo, esta actividad se tiene que considerar personal externo de los administradores de los laboratorios que la mayoría son los propios estudiantes que realizan esta actividad, en las universidades se considera un grupo de 20 estudiantes para realizar los mantenimientos.

Los computadores se utilizan el 55% de su capacidad en la memoria, para que esta capacidad se aumente se debe considerar de varios aplicativos que se utilicen a la vez pero los computadores son dedicados por asignatura y su dimensionamiento se lo realiza por el aplicativo más robusto que son las bases de datos que requiere de parámetros altos para su funcionamiento, si una PC's que se utiliza las 8 horas diarias, apenas son 4,4 horas son útiles, a las semana de las 40 horas laborables que se tiene a la semana se tendrá 22 horas útiles, al año se tiene 2080 horas de las cuales 1144 horas son útiles.



Se consultó a los profesores que ellos dictan su asignatura y se utiliza los aplicativos o sistemas operativos que deben impartir en cada asignatura, existen asignaturas que no se requiere de los laboratorios de cómputos, pero tienen la obligación de utilizarlo, es decir los laboratorios también se deben utilizar para realizar consultas de temas relacionados con la asignatura, considerando esto que los PC's no son utilizados a su máxima capacidad.

Los estudiantes en la entrevista que se realizó, ellos indicaron que el uso del laboratorio se tiene acceso en los horarios establecidos a la asignatura, después de ese horario no se tiene acceso a la información del laboratorio, y esto perjudica al aprendizaje de cada estudiante, en este trabajo investigativo debe dar una solución a este problema.

Actualmente los laboratorios cuentan con una administración compleja, las universidades contemplan un administrador por cada 2 laboratorio, es decir si las universidades tienen 10 laboratorios estos son administrados por 5 personas, y existe un administrador general que lleva el control sobre los administradores de los laboratorios, en la Figura 7 se muestra una arquitectura de los laboratorios actualmente.

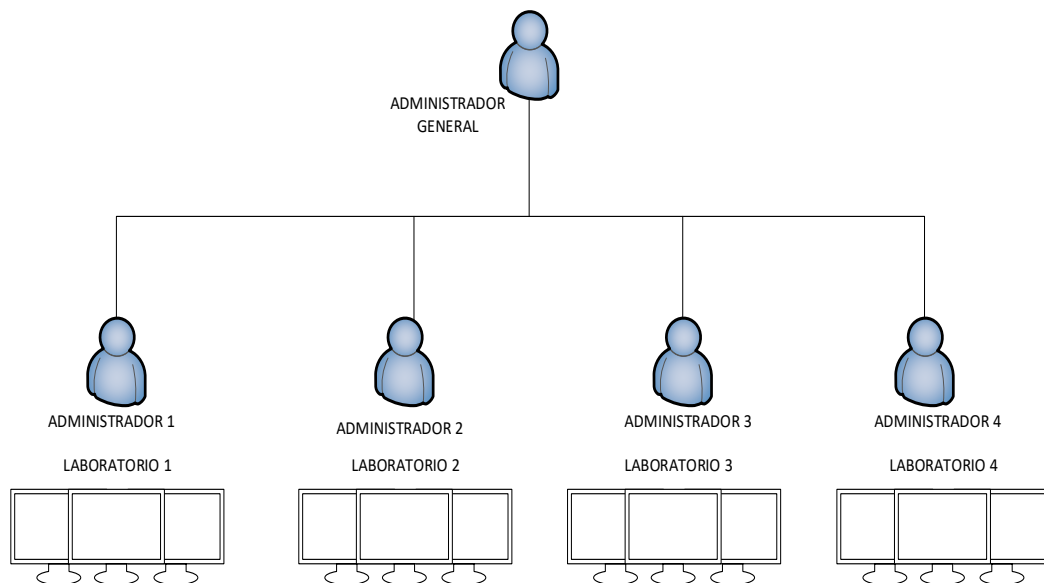


Figura 7 Arquitectura de Laboratorios

Fuente: Información de las Universidades

## **2.4.1 Procesos de compras**

Los procesos de compras en las universidades son diferentes para cada tipo de universidad, por los procesos internos y el tiempo que se demora para la adquisición de los equipos

### **2.4.1.1 Proceso de compra en las universidades publicas**

En las universidades públicas el proceso de compra se origina por un departamento que tiene la necesidad que en este caso son los laboratorios, por ello envían la solicitud al departamento de TI la cual evalúan el requerimiento.

El departamento de TI comienza el proceso de compra, con el estudio de mercado con solicitudes de cotizaciones, se realiza el informe y se envía al departamento financiero, el mismo que debe evaluar el presupuesto.

El departamento Financiero aprueba el presupuesto con la solicitud de la aprobación pasa al departamento legal el mismo que revisa las especificaciones técnicas del requerimiento, y presupuesto, con las aprobaciones de los departamentos de legal y financiero, el proceso pasa al departamento de compras.

En el departamento de compras tiene dos opciones para realizar la compra, la primera opción es por catálogo electrónico en el caso de los equipos son productos normalizados y la segunda opción es por subasta inversa.

Todo el proceso de compra tiene el tiempo de 5 a 6 meses para que la universidad pueda contar con los equipos que se requiere en los departamentos de tecnología.

### **2.4.1.2 Procesos de compras en las universidades privadas**

El proceso de compra en las universidades privadas el proceso de compra nace con un requerimiento del departamento de requirente, el mismo que crea un informe con todo que va a necesitar, el informe es enviado al decano de la facultad para su aprobación y se envía al rectorado para solicitar aprobación y compra.

Todo el proceso de compra es de 2 a 4 meses, para que la universidad pueda contar con los equipos que se requiere en los departamentos de tecnología.

### **2.4.1.3 Administración de equipos**

La administración de las salas de cómputo se lo realiza con el personal que es propio de la universidad y personal que realiza pasantías en la universidad.

Al terminar el semestre tanto en las universidades públicas como privadas, se requiere realizar el mantenimiento preventivo de los equipos de cómputo.

El mantenimiento es complejo ya que se debe realizar tareas manuales en la limpieza de los equipos de cómputo, se vuelve más complejo cuando el número de equipos sobre los 200 CPU, que se requiere más personal para poder cumplir en tiempos récord tanto limpieza y evaluación del equipamiento.

Al terminar el semestre los equipos de cómputo se requieren del formateo de los sistemas que tiene cada CPU y se debe cargar el nuevo sistema, esto de igual manera se lleva tiempo y se requiere de personal dedicado para estas tareas.

Con este trabajo se desea que las tareas manuales que se tiene actualmente se automaticen y que la administración sea lo más sencilla, de igual manera bajar el número de personal que está dedicado a la administración del equipamiento.

## **2.5 Herramientas de Virtualización**

Para evaluar la mejor herramienta de virtualización de escritorios se evalúa el estudio realizado por IDC sobre el software de virtualización de clientes, luego se realizará un cuadro comparativo de las principales funcionalidades para cubrir los requerimientos de las universidades, Ver la Figura 8 en la cual detalla el estudio de IDC.

## IDC MarketScape Worldwide Virtual Client Computing Software Vendor Assessment

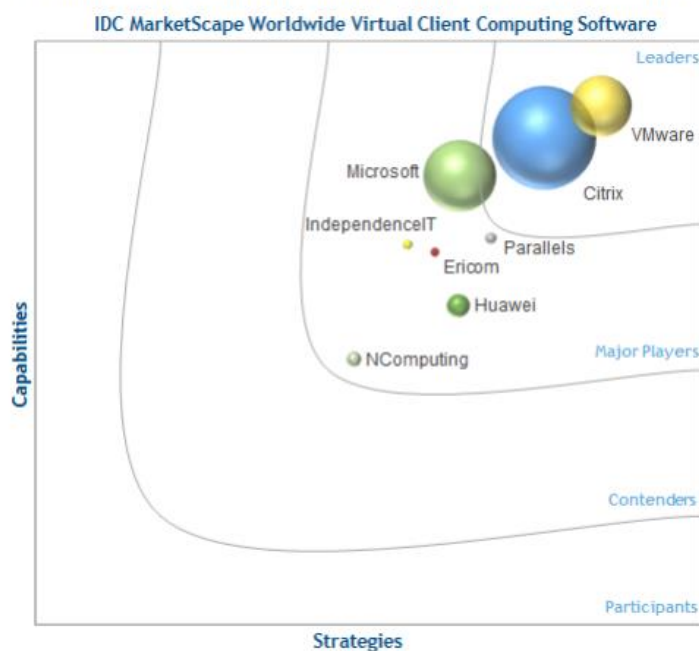


Figura 8 Estudio IDC  
Fuente: Estudio IDC 2016

### 2.5.1 Análisis Comparativo de las Herramientas de VDI

Para este análisis, se evaluaron los softwares de virtualización de escritorios y aplicaciones y se estableció el alcance y características generales que estos deben brindar y cubrir las necesidades de las universidades, las cuales son:

- Capacidad de desplegar escritorios virtuales sobre plataformas Microsoft Windows Server 2008R2, Windows Server 2012R2, Windows Server 2016, Windows 7 x64, Windows 8 x64, Windows 10 x64, Software Libre LINUX con Ubuntu, CentOS, etc. y Sistemas Operativo IOS
- La plataforma debe incluir un software agente que permita acelerar las conexiones de red.
- La solución permite el acceso seguro desde cualquier lugar, sin exponer la red corporativa.
- Capacidad de establecer conexiones seguras VPN IPsec y SSL VPN, entre el dispositivo de acceso del usuario y la plataforma de virtualización de aplicaciones y escritorios.
- Re- direccionamiento de puertos locales tales como: USB, LPT, COM.

- La solución debe tener la capacidad de entregar las aplicaciones y escritorios basado en capas además de contar con una consola administrativa que permita:
  - Configurar y gestionar la infraestructura de entrega de aplicaciones y escritorios.
  - El monitoreo de la plataforma.
  - Realizar tareas de soporte a los usuarios finales.
  - Análisis de red de la experiencia de usuarios.
  - Generación de reportes y visualización de tendencias del uso de aplicaciones
  - Restringir y/o permitir el acceso a discos duros, impresoras, dispositivos de almacenamiento externo, ubicación física y dispositivo externo para evitar fuga de información cuando un usuario se encuentre conectado a una aplicación remota del servidor.
  - Posibilidad de aprovisionar y reaprovisionar los escritorios virtuales en tiempo real desde una misma imagen maestra de sistema operativo compartido.
  - Acceso web a las aplicaciones y escritorios virtuales a través de exploradores web con HTML5.

Por otro lado, se elaboró un cuadro comparativo de las principales características que debe de contar el software de virtualización de escritorio y aplicaciones el cual se describe a continuación

**Tabla 2. Cuadro comparativo**

Item	Características Técnicas	Citrix XenDesktop y Xenapp	VMWare Horizon
1	Compatibilidad con S.O. Windows 10, Windows 7, Windows Server, SO Linux Ubuntu, Centos, NeoKylin y IOS	SI	SI
2	Acceso a escritorios virtuales y aplicaciones Virtuales	SI	SI
3	Acceso al escritorio y aplicación virtual a través de un explorador web	SI	SI
4	Integración con Active Directory	SI	SI
5	Aprovisionamiento de los escritorios virtuales	5 (Provisioning server)	4 (View Composer)
6	Acceso con HTML5	SI	SI
7	Acceso a los escritorios virtuales y aplicativos desde Internet (publicados)	SI, Nativo Netscaler	SI, a través de terceros F5
8	Acceso seguro SSL a las aplicaciones y escritorios virtualizados desde fuera de la organización	SI	SI
9	Eficiencia en la transmisión (consumo de ancho de banda) de los escritorios y aplicaciones virtuales	SI, Protocolo ICA	SI, Protocolo PCoIP
10	Administración y Gestión de imágenes centralizada (incorporación de perfiles de usuarios para escritorios y servidores).	SI, Consolas administrativas XenApp y XenDesktop	SI, VMWare Mirage, una sola consola para administrar todos sus productos.
11	Capacidad para alojar y publicar cualquier aplicación (16, 32 y 64 bit / incompatible con SO de servidor) mediante aplicaciones alojadas en VM	SI	SI
12	Amplia compatibilidad con periféricos (como USB, COM, LPT, webcams, micrófonos, unidades cliente, etc.)	SI, Mediante equipos Zero Client	SI, Mediante equipos Zero Client

- ✓ Estabilidad: ante conexiones con bajos anchos de banda y altas latencias.
- ✓ Flexibilidad: proporciona un acceso óptimo desde cualquier tipo de dispositivo (Pc, dispositivo móvil, Tablet, etc.).
- ✓ Centralización: la plataforma se administra desde una única consola
- ✓ Fácil implantación: el despliegue de la plataforma es mucho más sencillo que sus competidores, lo que se traduce en trobleshootings más sencillos ante posibles incidencias en la infraestructura.

Para esta investigación se realizará con la herramienta de Horizon View, ya que la herramienta realiza la virtualización de escritorio y virtualización de aplicaciones.

## 2.5.2 Análisis de la Herramienta de Virtualización

La herramienta de virtualización que se analizará es VMware Horizon View que transforma los escritorios estáticos en espacios de trabajo digitales y seguros que se puedan entregar bajo demanda, aprovisionar escritorios y aplicaciones virtuales por medio de una plataforma única de virtualización de aplicaciones y de infraestructura de escritorio virtual (Virtual Desktop Infrastructure, VDI).

Distribuye los escritorios virtuales o remotos y aplicaciones a través de una única plataforma de VDI a fin de simplificar la gestión y facilitar la asignación de derechos a los usuarios finales.

Proporciona una experiencia de usuario final óptima a trabajadores finales, trabajadores móviles e incluso desarrolladores de 3D desde cualquier dispositivo, ubicación, soporte y conexión BYOD (Bring your own Device) como IOS, Android, Windows, MAC OSX y Linux.

Consolida el control, el despliegue y la protección de los recursos informáticos del usuario mediante la gestión y automatización integrales. Aprovecha las redes virtuales a fin de definir políticas de seguridad de forma sencilla y dinámica para grupos de usuarios finales.

Con la tecnología de VDI se puede aumentar los recursos de forma ágil esta actividad se puede realizar por el almacenamiento virtual, que tienen los escritorios virtualizados, y de igual manera se puede hacer con la red, permitiendo el ahorro en costos y el tiempo en la administración (VMWare Horizont, 2017)

Al tener los escritorios virtualizados se reduce el costo de operación (OPEX) considerablemente permitiendo que la virtualización se ejecute desde el data center principal a los dispositivos de los usuarios, las entidades universitarias pueden repotenciar la virtualización de los escritorios y aplicaciones en la movilidad del escritorio, mejorando la eficiencia operativa de las universidades a un costo ínfimo (VMWare Horizont, 2017)

- La entrega de los escritorios virtuales se realizará desde una sola plataforma, para optimizar la administración y de acuerdo al perfil de seguridad de cada usuario, los escritorios virtuales pueden ser en el ambiente de Windows o Linux y este debe ejecutarse desde cualquier dispositivo y desde cualquier ubicación (VMWare Horizont, 2017)

- Con Horizon View permite consolidar la distribución de las aplicaciones que alojen en el data center y se compartirá el escritorio al usuario de acuerdo a su perfil, se recomienda utilizar funcionalidades de Remote Desktop Services (RDS) para los escritorios virtuales y ThinApp en las aplicaciones (VMWare Horizont, 2017)
- Horizon View permite tener escritorios en ambientes de Windows y escritorios en ambiente de Linux, con los sistemas derivado como son CentOS, Ubuntu, RHE (VMWare Horizont, 2017)

Las políticas de seguridad para el ingreso a los escritorios con Horizon es fácil y sencillo de implementar, en las aplicaciones que se encuentran con la seguridad de ThinApp, desde un escritorio virtual que se puede unificar las dos funcionalidades, la herramienta de Horizon se puede integrar de una manera nativa con el servicio del Active Directory y LDAP, para gestionar los privilegios que se asignan a cada perfil de usuario. Horizon también tiene componentes que permiten tener un inicio de único con VMware Identity Manager™ para iniciar sesión en VMware Content Locket estos componentes son propios de VMware que están incluidos y solo se debe habilitar cada uno de ellos (VMWare Horizont, 2017)

- ✓ Ofrecer un acceso seguro y sencillo con autenticación.
- ✓ Optimizar la administración de los perfiles de seguridad y ofrecer acceso a los usuarios finales a los recursos a través del escritorio virtualizado.
- ✓ Utilizar seguridad que se base en funciones al usuario final que designe política con su perfil de usuario, la ubicación o al dispositivo.
- ✓ Acceso al usuario con SSO para el inicio de sesión de un solo clic para los escritorios de Windows.
- ✓ Acceso rápido al usuario final con autenticación de doble factor, autenticación con tarjetas inteligentes y autenticación mediante huella dactilar.
- ✓ Se garantiza criptografía que cumpla con estándares internacionales y criterio de seguridad de la información.



- ✓ Transformación con Horizon en la experiencia de usuario, TI puede distribuir de manera fácil y sencilla
- ✓ Con Blast los escritorios y aplicaciones del usuario final a través del área de trabajo digital (VMWare Horizont, 2017)

Los productos de Horizon ofrecen la conexión mediante PCoIP o el protocolo Blast Extreme con el fin de garantizar al usuario la mejor experiencia en varias redes como se puede tener una LAN Enterprise hasta una wifi publica y en la red de un ISP que utiliza Blas Extreme para garantizar la mejor experiencia desde cualquier dispositivo, conexiones y ubicación de los usuarios (VMWARE HORIZON. VMware Horizon 7. Algunas de las características principales son: Políticas inteligentes con acceso optimizado, 2016)

Las aplicaciones del área de trabajo digital al que tiene acceso el usuario y que se distribuye a través de ella, son las siguientes (VMWARE HORIZON. VMware Horizon 7. Algunas de las características principales son: Políticas inteligentes con acceso optimizado, 2016):

- ✓ Aplicaciones y escritorios DaaS
- ✓ Aplicaciones y escritorios con RDS para Windows Server 2008 y versiones posteriores
- ✓ Aplicaciones de software SaaS
- ✓ ThinApp 5.0 y versiones posteriores
- ✓ XenApp (VMWARE HORIZON. VMware Horizon 7. Algunas de las características principales son: Políticas inteligentes con acceso optimizado, 2016)

### **2.5.3 Funciones de Horizon**

Las funciones de Horizon 7 proporcionan escalabilidad, control, seguridad y el uso de los escritorios virtuales (Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2, 2009-2017)

Las siguientes funciones proporcionan al usuario final una experiencia similar a un PC físico:

- La impresora virtual resuelve problemas de compatibilidad y no requiere instalar controladores de impresora adicionales en un escritorio virtual.
- La función de impresión basada en la ubicación si requiere de instalación de controladores de la impresora en el escritorio virtual.
- El redireccionamiento de la impresora local está diseñado para los siguientes escenarios de uso:
  - ✓ Impresoras conectadas a puertos USB
  - ✓ Impresoras especializadas, ejemplo las impresoras de códigos de barras o de etiquetas.
  - ✓ Impresoras de red en una red remota, no se puedan direccionar desde el escritorio virtual.
  - ✓ Usar varios monitores, el protocolo de PCoIP y Blast Extreme, realiza la compatibilidad con varios monitores de diferentes resoluciones de la pantalla.
  - ✓ Acceder a dispositivos USB y periféricos conectados localmente se muestra el ambiente virtual.
  - ✓ Se especifica los dispositivos USB permite conectar al usuario final. En el caso de dispositivos compuestos puede contener varios tipos de entradas, como la entrada de vídeo y un dispositivo de almacenamiento, se puede dividir el dispositivo (Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2, 2009-2017)

La funcionalidad de Persona Management tiene la capacidad de replicar perfiles de los usuarios en un contenedor de los perfiles remoto que tienen recurso compartido CIFS (Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2, 2009-2017)

Usar autenticación de doble factor para iniciar la sesión, como RSA SecurID, RADIUS o tarjetas inteligentes (Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2, 2009-2017)

Usar cuentas de Active Directory creadas previamente para provisionar aplicaciones y espacios digitales remotos en perfiles que tengan solo su privilegio de lectura que otorga el

acceso el Directorio Activo (Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2, 2009-2017)

Usar túneles SSL para asegurar que las conexiones sean cifradas o encriptadas (Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2, 2009-2017)

Usar VMware High Availability para asegurar la conmutación parar errores (Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2, 2009-2017)

Las funciones de escalabilidad de la plataforma de virtualización de VMware permiten la gestión de los servidores y de los escritorios virtuales (Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2, 2009-2017)

La integración con VMware vSphere para la disponibilidad y administración de asignación de recursos para escritorios remotos y aplicaciones (Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2, 2009-2017)

El acelerador de almacenamiento de Horizon 7 es habilitado para el inicio de sesiones de los usuarios con los recursos de almacenamientos (Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2, 2009-2017)

Se debe configurar el servidor de conexión de Horizon como un agente de conexiones interactúa con los usuarios finales, los escritorios virtuales y las aplicaciones que tienen designado la autorización (Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2, 2009-2017)

Usar View Composer permite la creación de imágenes de escritorio que tiene almacenamiento virtual con imagen principal 1. Con la utilización de clones que se genera con las plantillas nos permite ahorrar espacio en los discos, simplifica la gestión y las actualizaciones del SO (Funciones de Horizon 7 , 2016)

Con la función Clon se crea plantillas de escritorios que comparten discos y memoria virtual desde una imagen principal, elimina la necesidad de actualizaciones, restituye y equilibrar los clones, mejorando la administración en la revisión de parches y actualización del SO. Los clones instantáneos eliminan por completo el mantenimiento de los desktops virtuales (Funciones de Horizon 7 , 2016)

Las siguientes funciones proporcionan administración y gestión centralizadas:

- ✓ El Active Directory permite administrar el acceso de los usuarios a las sesiones de los espacios digitales.
- ✓ El Persona Management realiza la conversión de los desktops físicos a virtuales.
- ✓ La consola de administración basada en web permite administrar aplicaciones y desktop remotos.
- ✓ El Horizon Administrator permite la distribución y la administración del VMware ThinApp™.
- ✓ Las plantillas, permite crear y aprovisionar grupos de desktop virtuales.
- ✓ Enviar actualizaciones y revisiones a escritorios virtuales, sin afectar a la configuración, y se puede realizar desde las plantillas principales.
- ✓ La funcionalidad Mirage™ permite administrar desktops virtuales instaladas localmente y actualiza las aplicaciones desde los clones completos, de los escritorios remotos que están dedicado sin sobrescribir en las aplicaciones de los clientes finales (Funciones de Horizon 7 , 2016)

#### **2.5.4 Arquitectura de Horizont**

En la arquitectura de la herramienta de Horizont que se observa en la figura 9, es importante elegir bien los componentes de hardware como son controladoras HBA de Fiber Channel, de red, discos rotacionales y discos de estado sólidos, los componentes físicos se encuentran en la matriz de compatibilidad de VMware, depende de la compatibilidad para que se despliegue correctamente o no. Se debe considerar el componente Security Servers o VPN para acceso desde Internet a la infraestructura de virtualización de escritorios, se requiere balanceadores cuando se tiene más 200 escritorios.

En configuración de VMware Horizon View es obligatorio la instalación de vSphere con su ESXi y se requiere el servidor de vCenter, sobre esta base de componentes se puede instalar la herramienta de virtualización de escritorios Horizon existen varias versiones de licenciamiento de la herramienta de View, para escoger adecuadamente el licenciamiento depende de las funcionalidades que se desea tener. (Funciones de Horizon 7 , 2016)

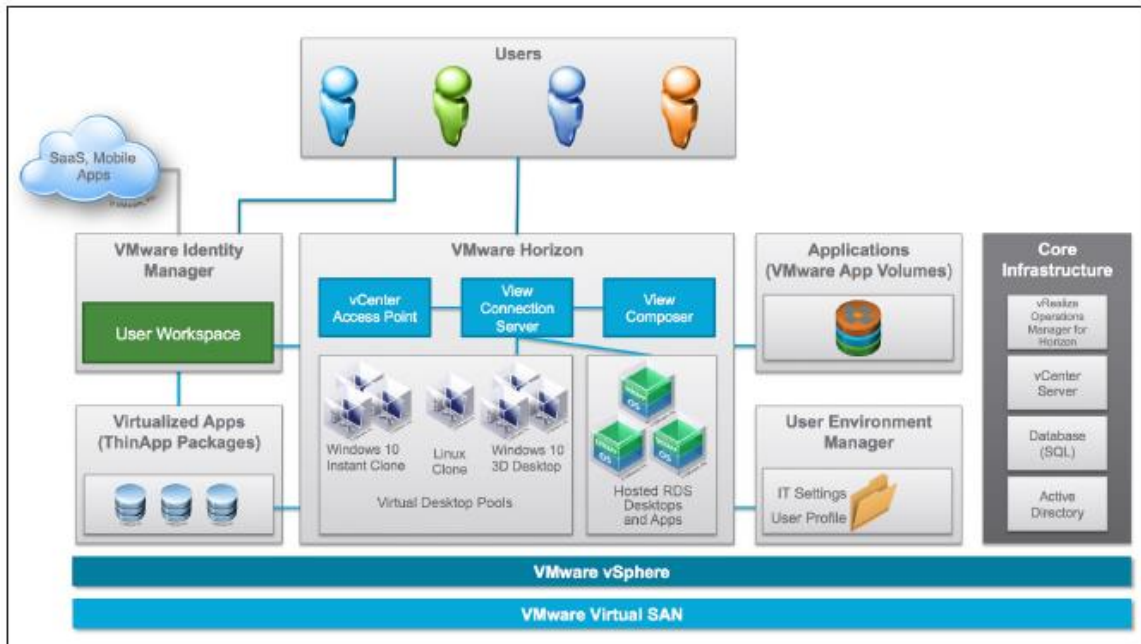


Figura 9. Arquitectura Horizon View

Fuente: VMware Inc. 2017

En esta arquitectura (Ver Figura 10) se puede llegar a tener todos estos elementos que se explican a continuación:

- ❖ vCenter Server
- ❖ View Connection Server
- ❖ View Agent
- ❖ View Client
- ❖ VMware View Composer

Los usuarios utilizan Horizon Client para iniciar la sesión en el servidor de conexión de Horizon. El servidor de conexión debe integrarse con directorio activo de Windows, que permite el acceso a escritorios remotos y a los permisos del usuario, los escritorios virtualizados están alojados en un servidor VMware vSphere. Horizon Client tiene acceso a aplicaciones remotas en con RDS.

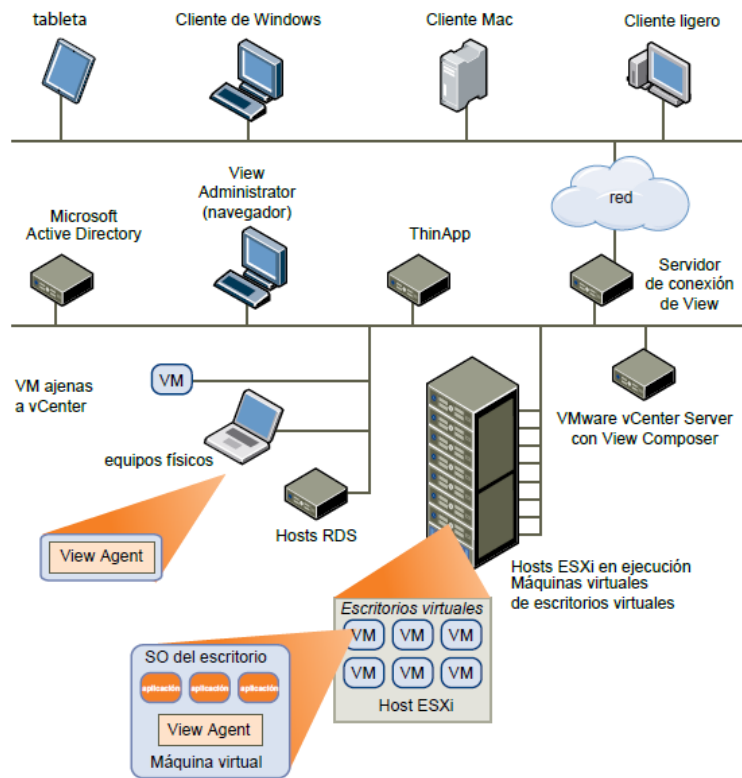


Figura 10 arquitectura de Horizont  
Fuente: Vmware Inc. 2017

### 2.5.5 Dispositivos cliente

Una ventaja de Horizon 7 es que las aplicaciones y escritorios remotos el usuario tiene acceso desde cualquier dispositivo y no importa la ubicación del usuario final. Los usuarios tienen acceso a las aplicaciones o escritorios virtuales desde una portátil, PC del hogar, tablets, teléfonos, MAC, smartphone y dispositivos de clientes ligeros (CABALLERO & CLAVERO, 2017)

Los usuarios finales despliegan Horizon Client y visualizan sus aplicaciones o su escritorio remoto. Los dispositivos cliente utilizan el software de cliente ligero de Horizon y se pueden configurar de manera que la única aplicación que los usuarios puedan iniciar directamente en el dispositivo sea el cliente ligero de Horizon. Por ejemplo, se puede utilizar Horizon en un cliente ligero, utilizando un sistema operativo nuevo, como Windows 10, en hardware antiguo (Funciones de Horizon 7 , 2016)

Otro acceso se lo puede realizar desde HTML Access, los usuarios finales ingresan al escritorio remoto dentro de un navegador, sin tener que instalar aplicación de cliente en la

portátil o dispositivos móviles (Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2, 2009-2017)

## **2.5.6 Servidor de conexión de Horizon**

Este servicio de software actúa como agente para las conexiones de los usuarios. El servidor de conexión de Horizon realiza la autenticación de los usuarios a través del Active Directory y envía el requerimiento a la máquina virtual (Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2, 2009-2017)

La administración del servidor de conexión ofrece lo siguiente:

- ✓ Autenticar usuarios
- ✓ Establecer conexiones seguras entre usuarios, escritorios remotos y aplicaciones.
- ✓ Asignar ThinApp a grupos y a usuarios
- ✓ Configurar directivas
- ✓ Autorizar a grupos de usuarios a escritorios específicos
- ✓ Habilitar simple ingreso
- ✓ Administrar sesiones de aplicaciones y escritorios remotos

En el firewall corporativo, se instala y se debe configurar dos instancias del servidor de conexión para tener redundancia. La configuración del servidor de conexión se guarda en un directorio AD o LDAP que debe estar integrado y se replicamos al grupo de usuarios (Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2, 2009-2017)

La configuración del servidor de conexión se puede hacer fuera del firewall, en la zona DMZ, podemos instalar y configurar el servidor de conexión como un servidor de seguridad, o también se puede instalar como un dispositivo de Unified Access Gateway. Los servidores de seguridad y los dispositivos de Unified Access Gateway aseguran que el único tráfico de aplicaciones y escritorios remotos puede entrar al centro de datos corporativo de un usuario autenticado correctamente, se pueden acceder a los recursos para los que tengan autorización los usuarios finales (Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2, 2009-2017).

Los servidores de seguridad no se requieren que se encuentre en el dominio del directorio activo. El servidor de conexión se recomienda que se instala en un servidor Windows Server

de las últimas versiones estables que se encuentran en el mercado, se sugiere que sea una máquina virtual.

### **2.5.7 Horizon Client**

Los dispositivos que se requiere para ejecuta el cliente de Horizon pueden ser Tablet, un teléfono, un PC o portátil Windows, Linux o Mac, un cliente ligero y desde estos dispositivos se tiene acceso a las aplicaciones y a los escritorios virtuales (Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2, 2009-2017)

Para tener acceso a las aplicaciones y escritorios remotos se necesita de las credenciales del Active Directory, PIN de tarjeta inteligente, SecurID u otro token de doble factor, los usuarios después de ingresar sus credenciales tienen acceso a la lista de las aplicaciones y escritorios remotos que están autorizados a utilizar (Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2, 2009-2017)

Horizon cliente recomienda utilizar los protocolos PCoIP, Blast Extreme y RDP para escritorios remotos. La velocidad y calidad de visualización de los protocolos de Horizon cliente es similar al de una portátil o escritorio físico (Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2, 2009-2017)

### **2.5.8 Horizon Agent**

El servicio Horizon Agent se instala en los hosts RDS, los sistemas físicos que utilizan las aplicaciones y desktops virtuales. El Agent de los escritorios virtuales, se comunica con Horizon Client y proporciona la supervisión de la conexión, como de la impresión virtual, y a dispositivos USB conectados de forma local en los escritorios remotos (Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2, 2009-2017)

En los escritorios remotos lo primero que se instala es Horizon Agent en esa máquina virtual y, se usa como plantilla o máquina virtual principal de clones vinculados. Al crear un grupo desde esta máquina virtual, el agente se instala automáticamente en todos los desktops remotos (Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2, 2009-2017)

Horizon Agent utiliza Single Sign-On, los usuarios solo inician la sesión al conectarse al servidor de conexión de Horizon y no de vuelve a solicitar el ingreso de las credenciales para



conectarse a los desktops remotos (Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2, 2009-2017)

### **2.5.9 Horizon Administrator**

Esta aplicación permite a los administradores implementar, administrar aplicaciones y escritorios remotos, controlar la autenticación de usuarios y solucionar problemas de los usuarios finales, con el servidor de conexión de Horizon (Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2, 2009-2017)

La aplicación Horizon Administrator permite instalar una instancia del servidor de conexión.

Los administradores permite gestionar instancias del servidor de conexión desde cualquier lugar sin tener que instalar algún componente adicional en equipo físico (Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2, 2009-2017)

### **2.5.10 View Composer**

Este servicio de software se instala en el vCenter Server que administra el escritorio virtual 23. El View Composer crea grupos de clones que se vinculan desde un escritorio virtual. Esto nos permite tener un ahorro en el espacio del almacenamiento en la cual los escritorios virtuales están alojados.

Cada clon vinculado opera como si fuera un escritorio independiente, con parámetros de direccionamiento IP y un nombre de host propio como si fuera un PC físico, necesita de almacenamiento donde se guarda la imagen de base de la máquina principal o máster, se pueden implementar actualizaciones y revisiones parches de la máquina virtual principal. Los usuarios finales no se ven afectado en los datos cuando se realiza las actualizaciones de las aplicaciones en los datos.

View Composer se dimensiona para la creación de granjas de escritorios virtuales que se automatizan con RDS de los clones, estos suministran las aplicaciones que se refleja en los usuarios.

El servicio View Composer solo operar con un vCenter Server y una instancia de vCenter Server puede ejecutarse solo con un servicio View. (Funciones de Horizon 7 , 2016)

### **2.5.11 vCenter Server**

El Vcenter es el administrador y gestor de los servidores de ESXi que se encuentran en la red virtual.

El vCenter Server es el punto central para administrar, provisionar y configurar, las máquinas virtuales del clúster de servidores que se encuentran en el data center principal. 23

Se utiliza a los servidores virtualizados para crear los grupos de escritorios virtuales, las máquinas virtuales son utilizadas para guardas los componentes del servidor de Horizon, las instancias del servidor de DRS, Directorio Activo y Conexión View.

El view composer puede convivir en el mismo server del vCenter, se asigna las máquinas virtuales en los servidores físicos que conforman el clúster y en el datastore (almacenamiento) y la asignación de recursos técnicos como CPU y RAM de los servidores virtuales.

El servidor vCenter se instalar en sistemas operativos como Windows server de las versiones disponibles en el país, se puede en un servidor físico, pero se recomienda que se instale en un servidor virtual.

### **2.5.12 Administración y distribución de aplicaciones en tiempo real**

La escalabilidad a las aplicaciones publicadas con solo pulsar un botón, impleméntelas entre cinco y diez veces más rápido y eliminando las imágenes no deseadas para liberar espacio en el almacenamiento (VMWare Horizont, 2017)

La implementación se realiza con menos componentes, con respecto a otras soluciones que son competencia, los pasos que se debe seguir son pocos y esto reduce el tiempo considerablemente. 5

- ✓ Aprovisionar aplicaciones de forma instantánea (VMWare Horizont, 2017)
- ✓ Aprovisionar, desplegar, actualizar y retirar aplicaciones en tiempo real
- ✓ Empaquetar aplicaciones.

- ✓ Aislar aplicaciones de manera rápida, y añadir - quitar aplicaciones individuales para un usuario o un grupo de usuarios desde una única plantilla.
- ✓ Asignar aplicaciones a usuarios, grupos o dispositivos de forma dinámica (VMWare Horizont, 2017)

### **2.5.13 Administración del entorno del usuario**

Vmware User Environment utiliza políticas para la personalización y configuración de forma dinámica para un virtual de cloud o físico.

Simplifica la administración de perfiles de los usuarios, facilitando a las universidades una solución única y escalable que aprovecha la infraestructura física de los servidores (VMWARE HORIZON. VMware Horizon 7. Algunas de las características principales son: Políticas inteligentes con acceso optimizado, 2016)

Proporciona a los usuarios finales un acceso a las aplicaciones y a los escritorios virtuales de Windows, con un ambiente personalizado para todos los dispositivos físico y móviles in importar la ubicación (VMWare Horizont, 2017)

### **2.5.14 Gestión de imágenes**

Distribución de aplicaciones y escritorios, así como con la gestión de los accesos a los usuarios finales. 5

Gestión unificada de las imágenes de VMware Mirage™ que simplifica la administración de servidores físicos y de escritorios virtuales de clon completo en el data center principal. 5 (VMWare Horizont, 2017)

### **2.5.15 Técnicas de análisis y automatización**

Se optimiza el centro de datos que están definidos por Horizon 7, se mejora el performance de la virtualización de los recursos como son memoria, almacenamiento, seguridad y redes. 5 de esta manera se reduce los costos de operación y se mejora la experiencia del usuario final (VMWare Horizont, 2017)

Horizon aprovecha la optimización del almacenamiento con VAAI de vSphere, esto incluye los discos que se encuentran en otros servidores físicos, y acelera el almacenamiento, obteniendo una reducción de costos en el espacio físico del almacenamiento (VMWare Horizont, 2017)

Horizon 7 con VMware vSAN Advanced for Desktop automatiza la implementación de almacenamiento y aprovecha los recursos de almacenamiento de conexión directa. Horizon es compatible tecnología flash para abarcar a un mayor número de usuarios finales, para entregar los escritorios virtuales lugares diferentes o distribuidos dentro de una ciudad (VMWare Horizont, 2017)

Horizon 7 con Virtual Volumes™ administra el almacenamiento NAS y SAN, y define políticas. Se ofrece beneficios de View® Composer™ Array Integration (VCAI) para el almacenamiento por bloques y NFS para tener IOPS considerable que permita el despliegue de los escritorios virtuales (VMWare Horizont, 2017)

VMware vSAN Ready Nodes es una tecnología de hiperconvergencia que utiliza vSAN permitiendo que el centro de datos este definido por software (SDDC), los escritorios virtuales se despliegan de manera fácil y rápida en la tecnología hiperconvergente, la administración y el crecimiento es sencilla y se tiene un rendimiento para mejorar la experiencia del usuario final (VMWare Horizont, 2017)

## **2.6 Ventajas de utilizar Horizon View**

Las ventajas para administrar escritorios con Horizon View, incluye independencia del hardware, comodidad, fiabilidad y seguridad (VMWare Horizont, 2017)

### **2.6.1 Fiabilidad y seguridad**

Los escritorios y las aplicaciones se centralizan con la integración de vSphere® y con la virtualización de los servidores, storage y las redes.<sup>10</sup> Los aplicativos de los escritorios virtuales en un servidor que se encuentra en el data center brinda las siguientes ventajas:

- El acceso a los datos para restringir, evitar la copia de datos confidenciales a dispositivos fuera del cliente ligero.

- La compatibilidad con RADIUS ofrece la integración de doble autenticación. Es compatible con soluciones de RSA, SafeNet, VASCO DIGIPASS y SMS Passcode.
- Se puede aprovisionar máquinas virtuales que están integrados con el Directorio Activo, con los diferentes perfiles de usuarios y con los privilegios que tienen los usuarios en los escritorios virtuales.
- Las copias de seguridad de los datos se programan, aunque el cliente no esté conectado a la red de universitaria y tener respaldo de la información.
- Las aplicaciones y escritorios remotos alojados en el data center no experimentarán esto no afectara al desempeño de los servidores físicos que se encuentran en un clúster de en el data center principal, se recalca que el clúster de servidores debe ser en Vmware para la compatibilidad de la herramienta de virtualización de escritorios.
- Los escritorios virtuales también se pueden conectar al RDS y a los sistemas back-en de los servidores físicos (Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2, 2009-2017)

### **2.6.2 Comodidad**

La administración de lo realizará desde una sola consola unificada, la cual puede ver el crecimiento escalable de la solución de Horizon, esta administración es eficiente y sencilla de manipular e intuitiva para el administrador, en la figura 11 se puede observar la consola de administración del Horizon el cual está basado en un navegador WEB (Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2, 2009-2017)

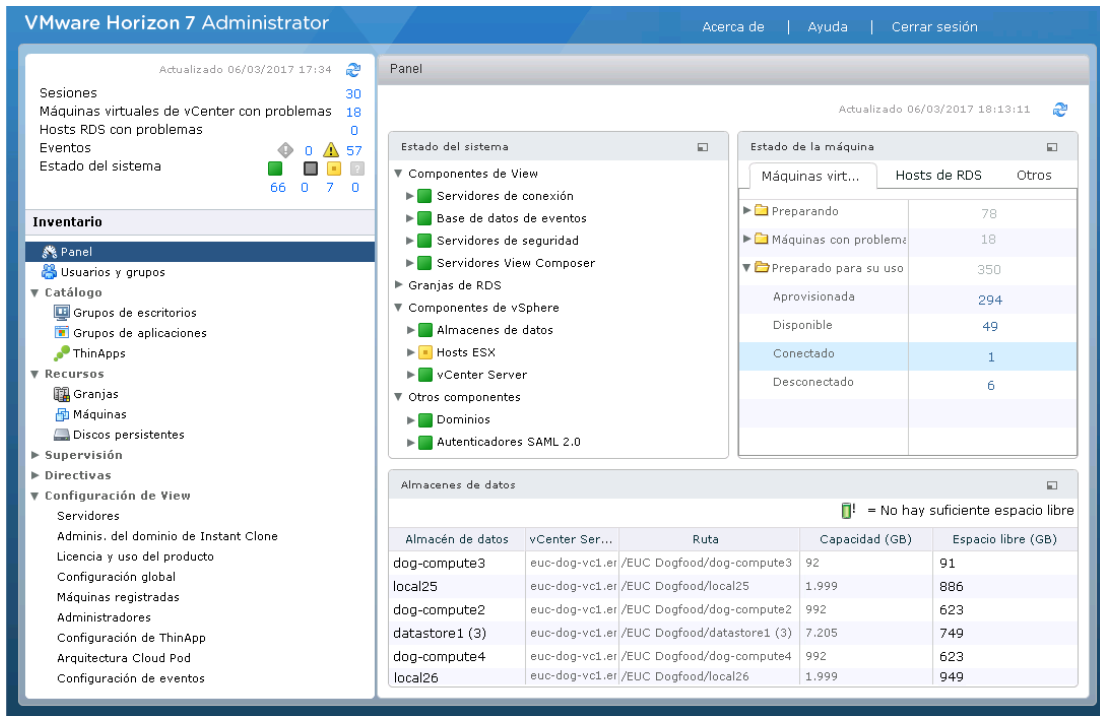


Figura 11 Consola de Administración  
Fuente: VMware Inc. 2017

En redes WAN, los protocolos de visualización se puede experimentar latencia en la conexión con el data center principal o una disminución del ancho de banda, por los protocolos de Horizon se asegura el rendimiento a los usuarios finales esto se realiza independiente de las conexiones a las redes (Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2, 2009-2017)

En redes LAN, la visualización es rápida y se visualiza en conexiones tradicionales remotas (Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2, 2009-2017)

## **CAPITULO III**

### **PROPUESTA DEL DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA ESCRITORIOS VIRTUALES**

En este capítulo se realizará una propuesta para el diseño de la infraestructura para los laboratorios virtualizados utilizando la tecnología de escritorios virtuales para realizar este diseño se ha dividido en fases, las cuales se detallan a continuación:

- ✓ Fase 1.- Análisis de los prerequisites
- ✓ Fase 2.- Diseño y Despliegue del ambiente virtual
- ✓ Fase 3.- Instalación de la herramienta de virtualización
- ✓ Fase 4.- Configuración y despliegue de los escritorios virtuales

#### **3.1 Fase 1 Análisis de los Prerrequisitos**

##### **3.1.1 Requerimiento de los Laboratorios Tecnológicos**

El diseño de la solución de virtualización de escritorios, se basar en la optimización de recursos y proceso internos que las universidades tienen actualmente.

En las facultades de sistemas y de electrónica se tiene las principales asignaturas que permiten realizar el estudio.

En la Escuela Politécnica Nacional tienen la facultad de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería de Eléctrica y Electrónica, se tiene entre las dos facultades 11 laboratorios que tienen equipos informáticos que requieren de sistemas operativos y aplicativos informáticos.

La Universidad Politécnica Salesiana, tiene la facultad de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería de Electrónica, la cual tiene 10 laboratorios que tienen equipos informáticos que requieren de sistemas operativos y aplicativos informáticos para cubrir la demanda de las asignaturas de la facultad.

Cada laboratorio tiene la capacidad de 30 PC, los equipos adquiridos por las universidades son de última tecnología, que cubren los requerimientos de sistemas operativos y los aplicativos

Los principales sistemas operativos que se utilizan son:

- Windows 7
- Windows 10
- Windows Server 2012
- CentOS 6.4
- Ubuntu 16.04

Entre los principales aplicativos que se utiliza en las salas de computo son los siguientes

- Packet tracer
- Gephi
- Weka
- Sql Server 2012
- Netbeans
- Eclipse
- Sqlyog
- Power pivot
- Visual Studio 2017
- Wireshark
- Ireport

Los administradores de laboratorios para el dimensionamiento de los equipos de cómputo realizan un análisis de los aplicativos que se utilizan para las asignaturas, para el poder determinar el hardware adecuado se realiza un cuadro comparativo del requerimiento del aplicativo el mismo que se detalla en la tabla 3:

**Tabla 3 Detalle de Requerimiento de Aplicativo**

APLICATIVO	PROCESAMIENTO CPU (GHz)	MEMORIA (GB)	ALMACENAMIENTO (MB)	SISTEMA OPERATIVO
Packet tracer	0,2	0,064	30	Microsoft Windows 98, ME, 2000, o XP y Macintosh
Gephi	0,5	0,128	100	Windows and Linux con Java 7 or 8. On Mac OS X



Weka	1	0,512	132,5	Windows 98 SE, Me, NT, 2000, XP, Vista, Windows 7 o Windows 8. (Arquitectura Windows x86, x64) Mac OS X Linux JRE (Java Runtime Environment)
Sql Server 2012	2	2	2,2	Windows 7 con Service Pack 1, Windows Server 2008 R2, Windows Server 2008 Service Pack 2, Windows Vista Service Pack 2.
Netbeans	2,6	2	1000	Microsoft Windows 7 / 10 Ubuntu 9.04 Solaris OS versión 10 (SPARC) Macintosh OS X 10.5
Eclipse	1,2	4	150	Windows 7 / 10 OS X Yosemite 10.10.5
Sqllyog	2,4	1	5000	Windows 2000 / Windows XP / Windows Vista / Windows 7 / Windows 8 - y Linux
Power pivot	1	1,5	100	Windows 7 y Windows Server 2008 R2 o posterior .NET 4.5 Internet Explorer 9 o posterior
Visual Studio 2017	1,8	4	130000	Windows 10 version 1507 or higher: Home, Professional, Education, and Enterprise Windows Server 2016: Standard and Datacenter Windows Server 2012 R2 (with Update 2919355): Essentials, Standard, Datacenter Windows 7 SP1 (with latest Windows Updates)

Wireshark	1,4	0,5	500	Windows 10, 8, 7, Server 2019, Server 2016, Server 2012 R2, Server 2012, and Server 2008 R2 Apple macOS Debian GNU/Linux FreeBSD Gentoo Linux HP-UX Mandriva Linux NetBSD OpenPKG Red Hat Enterprise/Fedora Linux Sun Solaris/i386 Sun Solaris/SPARC Canonical Ubuntu
Ireport	2,5	8	40000	Windows, Mac, and Linux
<b>TOTAL</b>	<b>16,6</b>	<b>23,704</b>	<b>177014,7</b>	
<b>PRMEDIO</b>	<b>1,51</b>	<b>2,15</b>	<b>16092,25</b>	

Del detalle de los aplicativos se verifica que existe un aplicativo que es “Ireport” requiere de una memoria de 8GB, procesador de 2,5 GHz y un almacenamiento de 40GB para poder arrancar por esta razón el perfil de los computadores que se tiene en los laboratorios de computo tienen las siguientes características.

- Procesador: Core i7 de 3,60 GHz
- Memoria instalada: (RAM) 8 GB
- Discos: 1 Tb

Actualmente los equipos de cómputos vienen con características muy altas que son accesibles a las entidades educativas y que permiten tener memoria robusta, procesadores rápidos y almacenamiento de gran capacidad.

Para determinar el rendimiento de los equipos se realizó tomas de las estadísticas del uso de la memoria y delo procesador que son los recursos más utilizados en una PC, la toma se realizó en el momento que se ejecutaban 7 herramientas. Entre los aplicativos que se ejecutó esta Ireport que los estudiantes utilizan para realizar las actividades en la asignatura, en la figura 12 se observa que el recurso más utilizado es la memoria con el 55% y su procesador al 80%

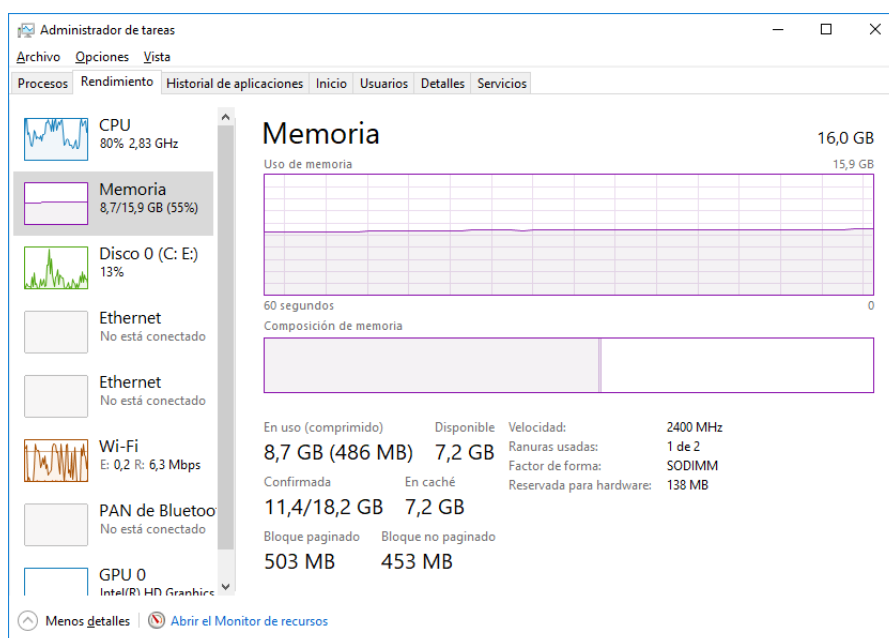


Figura 12 Rendimiento de PC

Fuente: Información de las Universidades

En el proyecto de virtualización de escritorio el recurso más importante es la memoria, el rendimiento del 55% de su capacidad, se debe mejorar su capacidad al 85%, esto es viable por la tecnología de los escritorios virtuales mejorando considerablemente su rendimiento por computador.

### 3.1.2 Requisitos de hardware para el servidor de conexión de Horizon

Todos los tipos de instalaciones del servidor de conexión de Horizon, incluidas las instalaciones estándar, réplica, del servidor de seguridad y del servidor de inscripciones, en una máquina virtual o en un equipo físico dedicados que cumplan los requisitos específicos de hardware.

**Tabla 4. Requisitos de hardware del servidor de conexión de Horizon**

Componente de hardware	Obligatorio	Recomendado
Procesador	Procesador Pentium IV de 2 GHz o superior	4 CPU
Adaptador de red	NIC de 100 Mbps	NIC de 1 Gbps
Memoria Windows Server 2008 R2 de 64 bits	4 GB de RAM o superior	Al menos 10 GB de RAM o superior para implementaciones de 50 o más escritorios remotos
Memoria Windows Server 2012 R2 de 64 bits	4 GB de RAM o superior	Al menos 10 GB de RAM o superior para implementaciones de 50 o más escritorios remotos

**Tabla 5. Sistemas operativos compatibles con el servidor de conexión de Horizon**

Sistema Operativo	Versión	Edición
Windows Server 2008 R2 SP1	64 bits	Standard Enterprise Data Center
Windows Server 2012 R2	64 bits	Standard Data Center
Windows Server 2016	64 bits	Standard Data Center

Al instalar instancias replicadas del servidor de conexión de Horizon, se configura en la misma ubicación física y conectarlas a una red LAN de alto rendimiento. Caso contrario, los problemas de latencia podrían provocar inconsistencias en las configuraciones LDAP de View de las instancias del servidor de conexión de Horizon. Si la configuración de una instancia del servidor de conexión de Horizon no está actualizada, es posible que se rechace el acceso del usuario cuando este se conecta.

### 3.1.3 Requisitos de hardware y base de datos para un View Composer independiente

El componente de View Composer puede ser una máquina virtual o en un equipo físico diferentes de la usada para vCenter Server, debe usar una máquina dedicada que cumpla los requisitos de hardware específicos. Una instalación de View Composer independiente funciona con vCenter Server instalado en un equipo Windows Server o con el dispositivo de vCenter Server basado en Linux. VMware recomienda tener una asignación uno a uno entre el servicio View Composer y la instancia de vCenter Server.

**Tabla 6. Requisitos de hardware para View Composer**

<b>Componente de hardware</b>	<b>Obligatorio</b>	<b>Recomendado</b>
Procesador	Intel 64 de 1,4 GHz o más potente, o bien procesador AMD 64 con 2 CPU	2 GHz o más potente y 4 CPU
Red	Una o varias tarjetas de interfaz de red (NIC) de 10/100 Mbps	NIC de 1 Gbps
Memoria	4 GB de RAM o superior	8 GB de RAM o superior para implementaciones de 50 o más escritorios remotos
Espacio de disco	40GB	60GB

View Composer necesita una base de datos SQL para almacenar datos. La base de datos debe residir o estar disponible en el host del servidor de View Composer. Puede configurar de forma opcional una base de datos de eventos para registrar información desde el servidor de conexión de View sobre los eventos de View.

Si una instancia del servidor de la base de datos ya existe para vCenter Server, View Composer puede usar esa instancia existente si es una de las versiones que aparece en Tabla 1-5. Por ejemplo, View Composer puede usar la instancia de Microsoft SQL Server proporcionada con vCenter Server. Si no existe ninguna instancia del servidor de la base de datos, debe instalar una. View Composer admite un subconjunto de servidores de la base de datos que vCenter Server admite.

Si ya utiliza vCenter Server con un servidor de la base de datos que View Composer no admita, continúe usando el servidor de la base de datos para vCenter Server e instale un servidor de la base de datos independiente para usar View Composer.

**Tabla 7. Requisitos base de datos para View Composer**

<b>Base de datos</b>	<b>Versiones/paquetes de servicio</b>	<b>Ediciones</b>
Microsoft SQL Server 2014 (32 y 64 bits)	Sin SP, SP1	Standard Enterprise
Microsoft SQL Server 2012 (32 y 64 bits)	SP2	Express Standard Enterprise
Microsoft SQL Server 2008 R2 (32 y 64 bits)	SP2, SP3	Express Standard Enterprise Datacenter
Oracle 12c	Versión 1 (cualquier versión hasta 12.1.0.2)	Standard One Standard Enterprise

### **3.1.4 Requisitos recomendados para los sistemas operativos invitados**

Horizon recomienda tener equipos virtuales con 1 GB de memoria y un CPU mínimo dual para tener una definición en los monitores que se conectan los clientes ligeros, con una resolución mínima de 720p se debe aumentar la resolución. Se puede utilizar tarjetas gráficas para aplicaciones donde se desea resoluciones muy avanzadas para AUTO CAD, que requiere mínimo 4GB de memoria para tener la mejor experiencia (VMware, Inc)

#### **Requisitos de calidad de vídeo**

Vídeo con formato de 480p

Para reproducir vídeo con resolución de 480p se recomienda que el escritorio virtual tenga presentado un CPU virtual.<sup>29</sup> Si desea reproducir el vídeo en alta definición o pantalla completa, se recomienda que el escritorio virtual tenga un VCPU dual que nos permite trabaja en alta resolución (VMware, Inc)

Vídeo con formato de 720p (VMware, Inc)

Para reproducir vídeo con una resolución de 720p se recomienda que el escritorio virtual este instalado CPU virtual doble. El rendimiento se ve afectado cuando el usuario utiliza pantalla completa (VMware, Inc)

Vídeo con formato de 1080p

Si el escritorio remoto tiene una CPU virtual doble, puede reproducir vídeo con formato de 1080p pero se recomienda que se visualice en una pantalla pequeña si lo visualiza en pantalla completa puede afectar el rendimiento. (VMware, Inc)

### Procesamiento 3D

La función de gráficos de aceleración de software le permite ejecutar aplicaciones de OpenGL 2.1 y DirectX9 sin necesidad de una GPU física. Las funciones de gráficos de aceleración de hardware permiten que las máquinas virtuales compartan sus GPU unidades de procesamiento gráfico físicas en un host de vSphere o bien dediquen una GPU física a un único escritorio de máquina virtual.

Para las aplicaciones 3D, el escritorio virtual se puede conectar hasta 2 monitores con una resolución de pantalla de 1920 x 1200. Se recomienda que el sistema operativo de los escritorios virtuales debe ser mínimo Windows 8.

## **3.2 Fase 2 Diseño y Despliegue del ambiente virtual**

Para el diseño del ambiente virtual que se requiere de hardware que se utilizara en el data center donde estarán alojados los escritorios virtuales y se requiere de la herramienta de virtualización que brindará los beneficios de los escritorios virtuales.

### **3.2.1 Hardware requerido para Escritorios Virtuales**

El hardware requerido para soportar la solución de VDI se puede soportar en dos tipos de arquitecturas que pueden arquitectura convergente e hiperconvergente que son tendencias actuales por su fácil desarrollo e implementación.

Las actualizaciones de la infraestructura de data center, los procesos de adquisición de equipamiento han cambiado y se requiere de mejores tiempos para el despliegue de las soluciones que están instaladas en el data center que son factores vinculados al negocio en sí, la tecnología debe facilitar la mejora en el rendimiento de las aplicaciones, esto significa que los proyectos grandes no se deben generar por el tiempo de madurez que se necesitan para la adquisición del equipamiento.

La modernización y la consolidación del Data Center, es una estrategia que da el negocio y se debe realizar rápido y a un costo menor. La tecnología de virtualización es un aliado

imprescindible para lograr esos objetivos, la implantación a medida y de forma manual servidores, almacenamiento, redes, con soporte TI adhoc y servicio de virtualizado.

### **3.2.1.1 Arquitectura Convergente**

La infraestructura convergente es una solución que está diseñada por hardware con silos independientes como son los servidores, almacenamiento y networking de manera tradicional cada componente, para minimizar los problemas de compatibilidad y simplificar la administración el sistema convergente une el hardware como es el computo, el almacenamiento y la red en una sola consola de administración, el software de administración viene preconfigurado y gestiona la infraestructura convergente con beneficios en la administración de los proceso.

La infraestructura convergente permite utilizar los recursos informáticos de una manera eficiente, reduciendo los costos de la administración de TI e aumenta la velocidad en el despliegue de software y los servicios de las compañías, en algunos casos la convergencia es el primer paso hacia la infraestructura definida por software.

- Gestión de infraestructura centraliza la gestión de servidores, la red y el almacenamiento.
- Capacidad de almacenamiento escalable: con la infraestructura convergente el proceso de añadir Terabytes es sencilla y rápida
- Aprovisionamiento más rápido: se lo puede hacer en una hora
- Respuesta de TI más rápida: proporciona la agilidad para responder a los cambios en el mercado
- Ruta más fácil hacia la nube: se implementa de nubes privadas o híbridas
- Control: habilita la gestión simultánea de múltiples funciones

De acuerdo con la Figura 13 la arquitectura convergente tiene el equipamiento de servidores, almacenamiento, redes y administrado desde una sola herramienta, el cual permite tener una sola consola de administración, los fabricantes de infraestructura tienen su equipamiento y software especializado para la arquitectura convergente (¿Qué son los Sistemas Convergentes y qué es la Hiperconvergencia?, 2018)

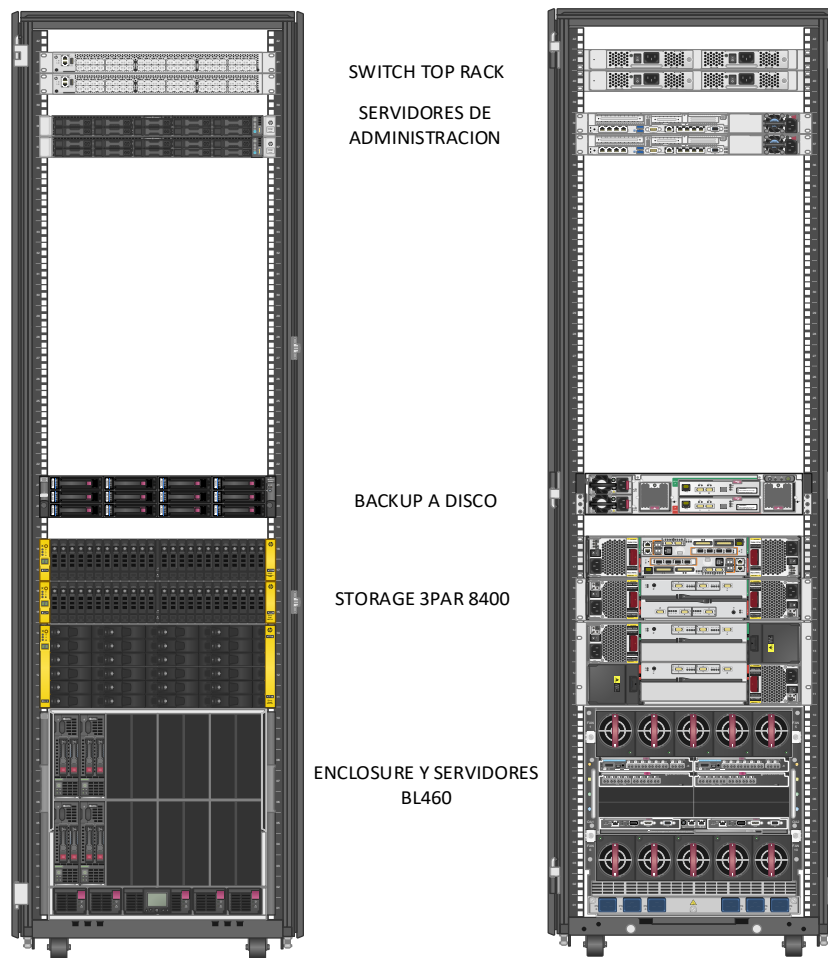


Figura 13 Arquitectura Convergente  
Fuente: El Autor

### 3.2.1.2 Ventajas de los Sistemas Convergentes

Es una solución que proporciona de forma compacta capacidades clave en una arquitectura TI, tanto el almacenamiento, redes y el cómputo viene preconfigurado y es la combinación de diferentes fabricantes que son especializados por cada vertical (¿Qué son los Sistemas Convergentes y qué es la Hiperconvergencia?, 2018)

El sistema convergente es un acuerdo entre los principales fabricantes, EMC, CISCO, ORACLE, VMWARE, NETAPP, HP, etc.; en el mercado existe un producto VCE o VBLOCK y está conformado por virtualización VMWARE, cómputo de CISCO y almacenamiento de EMC (¿Qué son los Sistemas Convergentes y qué es la Hiperconvergencia?, 2018)

La infraestructura convergente es de fácil despliegue ofrece una sola consola de administración de todos los componentes de hardware y centraliza el soporte y



mantenimiento de los servicios del fabricante, es decir el soporte lo da un solo fabricante desde una sola consola (¿Qué son los Sistemas Convergentes y qué es la Hiperconvergencia?, 2018)

### **3.2.1.3 Arquitectura Hiperconvergente**

La hiperconvergencia elimina los problemas que se tiene con una infraestructura tradicional, agrupa los servicios que brinda al centro de datos del cómputo, almacenamiento y la red, se administra desde una aplicación que unifica los servicio de TI. La hiperconvergencia es una infraestructura definida por software que separa las operaciones de la infraestructura del hardware y del sistema y lo converge a nivel de un hipervisor aprovechando la definición por software, para desglosar los silos de almacenamiento y procesamiento, permitiendo que se ejecuten y gestionando todo desde una sola consola de un servidor.

Los sistemas convergentes permiten administrar de una manera uniforme la infraestructura compleja, la hiperconvergencia ofrece la fiabilidad, la disponibilidad, la capacidad y el rendimiento, y la infraestructura está preparada para el futuro, se reduce los costos del OPEX

- Permite la gestión centralizada de entornos virtuales a través de una única interfaz.
- Ofrece procesos optimizados de soporte y gestión
- Proporciona un procedimiento escalable de crecimiento

La arquitectura hiperconvergente es una infraestructura basada en software y se caracteriza por nodos, en la Figura 14 se puede ver un chasis con 4 nodos de computo que soportan hasta 24 discos, en esta arquitectura se requiere discos de SSD para la extensión de la cache y discos SAS o SATA para los datos, la red SAN o de bloques está integrada a la solución de hiperconvergente.

En esta arquitectura el crecimiento es por nodos que involucra, procesamiento, memoria y almacenamiento.



Figura 14 Arquitectura Hiperconvergente  
Fuente: Steven Poitras 2018

#### 3.2.1.4 Beneficios de la hiperconvergencia

Las necesidades de crecimiento de las empresas se solucionan incorporando nuevos módulos. No se trata de ir aumentando los discos, la memoria o las CPUs, como en un entorno tradicional que demanda una mayor atención de especialistas. La tecnología Software Defined Storage permite tener en un solo dispositivo el computo, almacenamiento y la red con la administración desde una sola consola (¿Qué son los Sistemas Convergentes y qué es la Hiperconvergencia?, 2018)

Al proponer un crecimiento modular, la escalabilidad es prácticamente infinita. Con la ventaja de que la puesta en marcha de cada uno de estos sistemas es solo cuestión de minutos y se puede desplegar sistemas operativos y las aplicaciones en pocos minutos (¿Qué son los Sistemas Convergentes y qué es la Hiperconvergencia?, 2018)

En el mercado existen appliances que aportan un SDDC listo para ser usados, pero también se puede implantar una plataforma de hiperconvergencia a medida combinando el hardware más conveniente para cada caso, como VMware vSAN y VMware vSphere, respectivamente, symplivity, nutanix, que pueden integrarse manualmente o automáticamente mediante la propuesta predefinida (¿Qué son los Sistemas Convergentes y qué es la Hiperconvergencia?, 2018)

#### 3.2.2 Software requerido para Escritorios Virtuales

El software que se utilizará para el desarrollo de los escritorios virtuales es la herramienta de Horizon View de VMware permitirá desplegar los escritorios con todos los beneficios que la herramienta brinda y que cubren los requerimientos de las universidades que son:

- ✓ Experiencia del usuario final
- ✓ Administración
- ✓ Independencia del hardware
- ✓ Despliegue de los escritorios

Las aplicaciones y los escritorios remotos son independientes del hardware. Por ejemplo, como un escritorio remoto se ejecuta en un servidor del centro de datos y solo se accede a él desde un dispositivo cliente, un escritorio remoto o dispositivos móviles (Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2, 2009-2017)

Si se utiliza la característica HTML Access, los usuarios finales pueden abrir una aplicación en un navegador, sin instalar ninguna aplicación en el dispositivo o en el cliente (Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2, 2009-2017)

Los escritorios remotos se despliegan en equipos PC, clientes ligeros, equipos PC reconvertidos en clientes ligeros, tabletas y teléfonos. Las aplicaciones remotas se ejecutan en un subconjunto de los dispositivos (Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2, 2009-2017)

### **3.2.3 Red para la Virtualización de Escritorios**

El Switch Core es un equipo que tiene una arquitectura spine leaf para data center que permite escalabilidad y buen rendimiento, este es un modelo de redundancia que da confiabilidad en la red, el ambiente de virtualización se tiene una gestión operativa a través de operaciones simplificadas, los equipos aseguran su uso por varios años, el equipamiento de equipo activo debe proporcionar una protección de la inversión excepcional y flexibilidad de implementación para satisfacer las necesidades cambiantes de las organizaciones de todos los tamaños. Estos Switch tienen enlaces de 10 Gigabit Ethernet (GE) y son compatible con Power over Ethernet Plus (PoE +), permitiendo a los clientes asegurar a futuro su red, para los proyectos de virtualización de escritorios se recomienda equipos que tengan un throughput y latencia baja, actualmente las marcas como CISCO, HPE (ARUBA), JUNIPER, etc.; ofrecen estas funciones y protegen la inversión realizada.

### **3.2.4 Balanceadores para la Virtualización de Escritorios**

Cuando se diseña una arquitectura de red para dar soporte a uno o varios servicios, una de las características más importantes junto a la seguridad, tolerancia a fallos y flexibilidad, será la escalabilidad.

La escalabilidad es la capacidad de la arquitectura puede crecer y dar servicio a un mayor número de usuarios o tráfico, sin que para ello se requieran cambios importantes.

Un balanceador de carga como su nombre indica, balanceara la carga existente entre un pool de recursos que ejecutarán el trabajo, de manera que para tener más fuerza de trabajo únicamente se necesita añadir más recursos al pool.

El funcionamiento de los balanceadores se basa en TCP/IP, en donde los clientes realizan peticiones hacia una entidad denominada virtual server de balanceo de carga, la cual tiene asignada una dirección IP virtual y se encarga de realizar el balanceo de las solicitudes hacia los servidores y base de datos, por medio del algoritmo de balanceo que se configure. Para llevar a cabo el balanceador se comporta como un reverse proxy, el cual modifica las direcciones IP de origen y destino provenientes del cliente, y las cambia para hacer creer al servidor o base de datos que la conexión la origina el balanceador, y, por otro lado, asegura que el cliente no se conecte directamente al servidor, lo cual le agrega una capa de seguridad al esquema de balanceo. Los componentes para la configuración de balanceo de tráfico que utiliza son:

- Servidor: Es una entidad que permite identificar al servidor a ser balanceado, por medio de un nombre y asociarlo a una dirección IP. Esta entidad se asocia a una entidad denominada servicio.
- Servicio: Representa una abstracción lógica de la aplicación que corre en el servidor, por lo cual permite asociar un servidor (dirección IP) con número de puerto (puerto de capa de transporte del modelo OSI y modelo TCP/IP) y un protocolo, y de esta forma envía las peticiones de los usuarios hacia la respectiva aplicación que corre sobre el servidor. Esta entidad se vincula hacia otra entidad denominada virtual server de balanceo de carga.
- Virtual Server de balanceo de carga: Es la entidad que recibe las peticiones de los usuarios cuando éstos acceden hacia alguna aplicación balanceada. Tiene asociada una dirección IP (denominada Virtual IP), un puerto y un protocolo y se encarga de tomar la

decisión de enviar el requerimiento del usuario hacia uno u otro servidor que aloja la misma aplicación, y lo hace por medio del método de balanceo que tenga configurado.

- Monitor: Se encarga de vigilar el estado del servicio para garantizar que funcione de forma adecuada. Esta entidad envía pruebas de forma periódica y si detecta que el servicio no responde de forma correcta a éstas, es capaz de cambiar el estado del servicio, de tal forma que no envíe el tráfico de los usuarios a este servicio hasta que el monitor detecte una respuesta adecuada del servicio.

Para el diseño no se propone algún equipo específico ya que en el mercado existen marcas que cumplen con lo requerido, las marcas que tienen este tipo de equipamiento con F5, Netscaler (Citrix), Imperva entre los principales.

### **3.2.5 Diseño de la Solución Virtualización de Escritorios**

#### **3.2.5.1 Arquitectura Diseño**

Para el trabajo de investigación, el diseño se basó en 300 escritorios que las universidades tienen actualmente en los laboratorios que están distribuidos en las diferentes asignaturas, en la Figura 15 se muestra el diagrama lógico de la arquitectura propuesta.

La arquitectura está compuesta por

- servidores los cuales están en clúster virtualizados
- software de virtualización de servidores
- software de virtualización de escritorios virtuales
- Switch de Core a 10GB
- balanceadores de carga para el acceso desde el internet

La administración se lo realizará desde una sola consola la cual estará a cargo de una persona reduciendo el personal considerablemente en la administración.

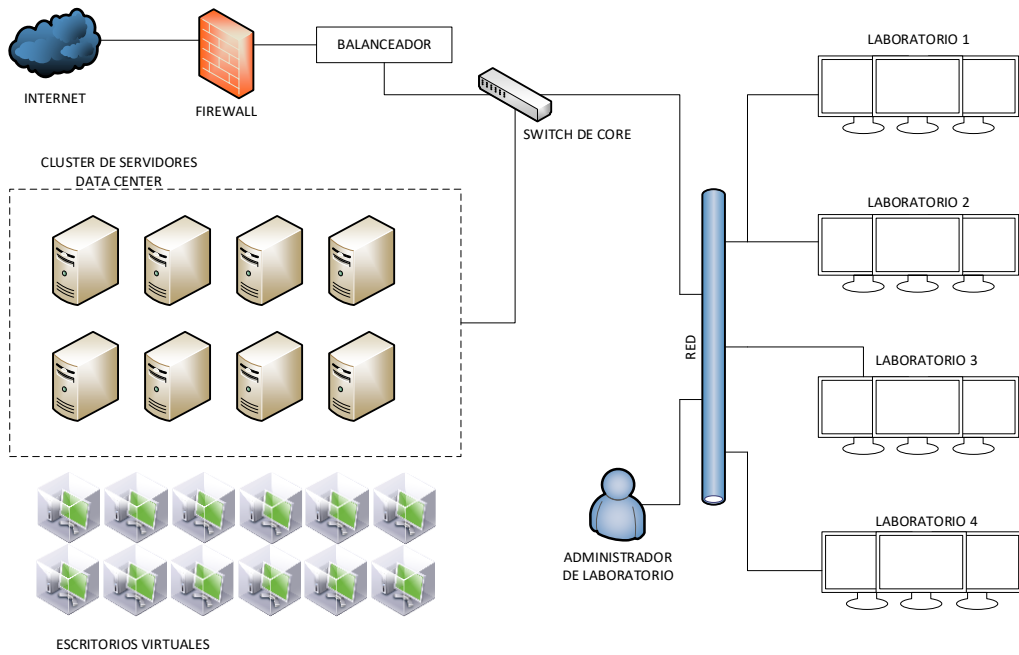


Figura 15 Arquitectura Lógica Propuesta  
Fuente: El Autor

En la figura 16 se muestra la arquitectura física que se propone a las universidades de la ciudad de Quito

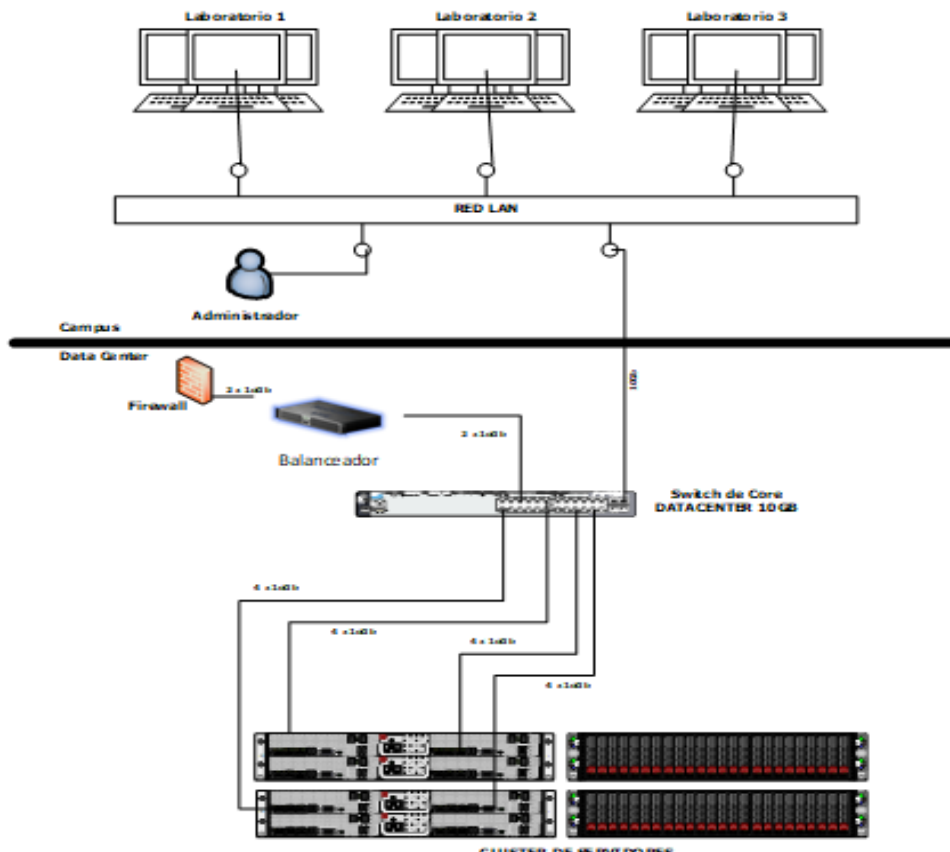


Figura 16 Arquitectura Física Propuesta  
Fuente: El Autor

Para el diseño de la propuesta para las universidades de la ciudad de Quito, se realiza para 300 escritorios virtuales de acuerdo al análisis en la cual se determinó que se tiene un promedio de 10 laboratorios por las facultades y que cada laboratorio tiene 30 computadores; para el diseño ha considerado un perfil, los parámetros principales que se consideran para el desarrollo del diseño son los siguientes:

**Perfil Único:**

- ✓ **Procesador:** 1 Vcpu
- ✓ **Memoria:** 6Gb esto se determinó de que la memoria que tienen actualmente los equipos físicos es recurso que no se lo está aprovechando al 100% por esta razón se determinó bajar su capacidad
- ✓ **Almacenamiento o Disco:** Se ha considerado 60GB, se debe recalcar que este espacio se encuentra en le data center principal y solo es para guardar la información que el estudiante genere en el laboratorio.

**Tabla 8. Perfil de PC's**

PARAMETRO	CANTIDAD	OBSERVACIONES
USUARIOS	300	
PROCESADOR	1	Se necesita 1 procesador por escritorio virtual
MEMORIA (GB)	6	Memoria se requiere por los aplicativos de cada asignatura
ALMACENAMIENTO (GB)	60	Este parámetro es solo para los datos que genere el estudiante por SO y APP están instalados en el data center principal

Para el dimensionamiento del equipamiento para el Data Center se determina por los recursos principales que son los más utilizados en el dimensionamiento de los escritorios virtuales

**Tabla 9. Recursos de Data Center**

<b>RECURSOS DEL DATA CENTER</b>	<b>CAPACIDAD</b>	
ALMACENAMIENTO	18000	Es la capacidad de almacenamiento mínima que debe tener para cubrir todos los escritorios virtuales
MEMORIA SERVIDORES	2400	Capacidad de memoria requerida para cubrir la totalidad de los escritorios virtuales
PROCESADORES Vcpu	300	El cluster de servidores debe brindar 300 Vcpu

Para el dimensionamiento del procesador de los escritorios virtuales que se requiere:

**Tabla 10. Dimensionamiento Procesamiento**

<b>RECURSOS DEL DATA CENTER</b>	<b>CAPACIDAD</b>	
TIPO DE PROCESADOR	Intel Skylake 6140	Procesadores actuales y que su desempeño es para virtualización
CORE POR PROCESADOR	18	Cada procesador tiene 18 core
NUMERO DE PROCESADORES	8	El número de servidores requeridos es de 4 servidores o nodos de computo por el factor de protección
TOTAL DE CORE	144	Por el cluster de servidores o nodos
CONVERSION a VCPU	576	La conversión que se tendrá es por 1 core físico se tendrá 4 vcpu

Para el diseño del hardware se considera 4 equipos de cómputo por el factor de protección que se debe tener para la solución de los equipos, cada servidor o nodo de computo debe tener 2 procesadores de acuerdo al dimensionamiento que se realizó.

Cada servidor o nodo de computo debe tener mínimo 600GB de memoria, actualmente los servidores cuentan con 24 slots para memoria y se recomienda que los dimm de memoria debe ser de 64GB, pero por balanceo de carga de memoria se debe llegar a una capacidad de 768G.

El almacenamiento se debe considerar un porcentaje de discos de estado sólido porque esta tecnología de disco permite tener un rendimiento de IOPS en las máquinas virtuales, permitiendo que la experiencia del usuario final sea óptima.



Para el diseño se recomienda una solución de hiper convergencia porque se tiene una actualización de la tecnología en el data center con 4 nodos de cómputos en solo 4U de rack teniendo un ahorro considerable en el espacio de rack, aire acondicionado y consumo eléctrico, permitiendo a la Universidades el ahorro en estos rubros.



Figura 17 Arquitectura Física Hiperconvergente

### 3.3 Fase 3 Instalación de la herramienta de virtualización

#### 3.3.1 Instalación de View Composer

1.- El View Composer, se ejecuta en el sistema operativo Windows 2012, en la Figura 18 se observa la instalación del componente.

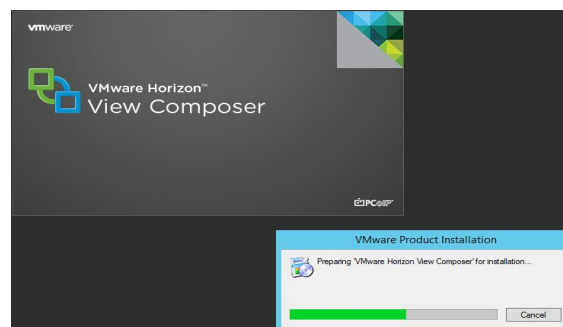


Figura 18 ejecución view composer

2.- El NET FRAMEWORK 3.5 SP1 se debe tener instalado, en el caso de no tener instalado NET FRAMEWORK muestra la siguiente alerta de Windows Server (Ver Figura 19)



Figura 19 componente NetFramework

3.- Para instalar el componente de NetFramework, en la Figura 20 se sigue los pasos en Windows 2012, el Administrador del servidor se Agregar roles y características.

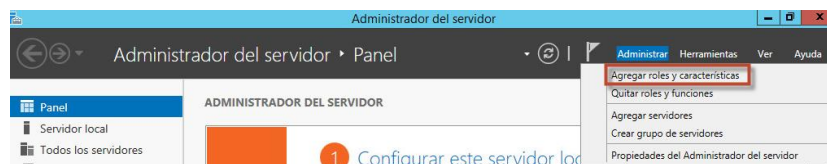


Figura 20 Roles y Características

4.- En la figura 21 muestra la ventana de diálogo se debe escoger el componente de Netframework, para la instalación.

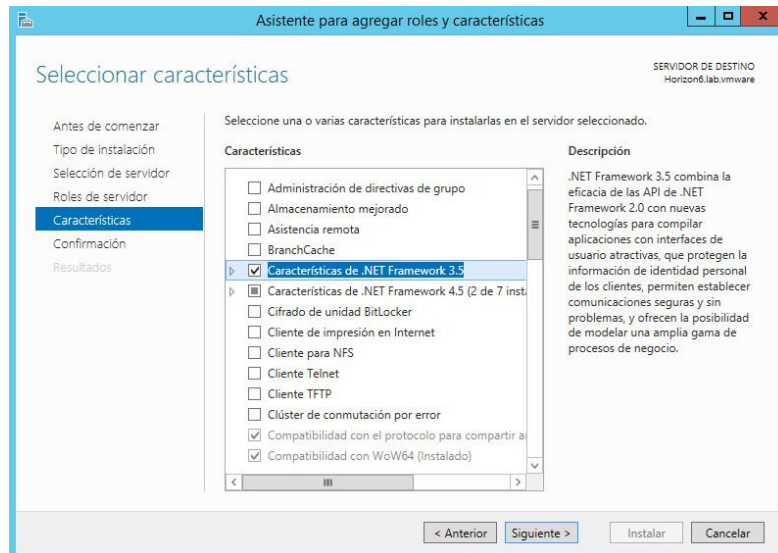


Figura 21 componente de NetFramework

5.- Se da clic en siguiente y se instala NetFramework (Ver la figura 22)

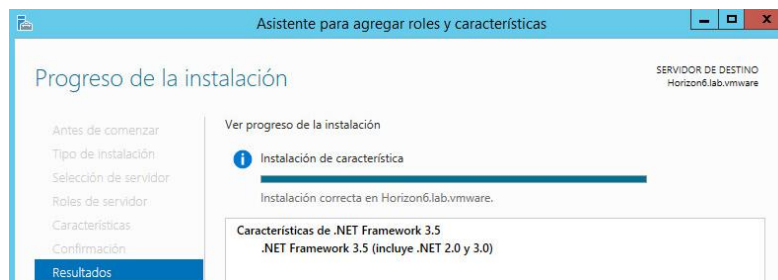


Figura 22 instalación de NetFramework

6.- Se reinicia el servidor para completar la instalación.



Figura 23 reinicio del Sistema Operativo

7.- En la figura 24 se muestra la ejecución del instalador de View Composer.

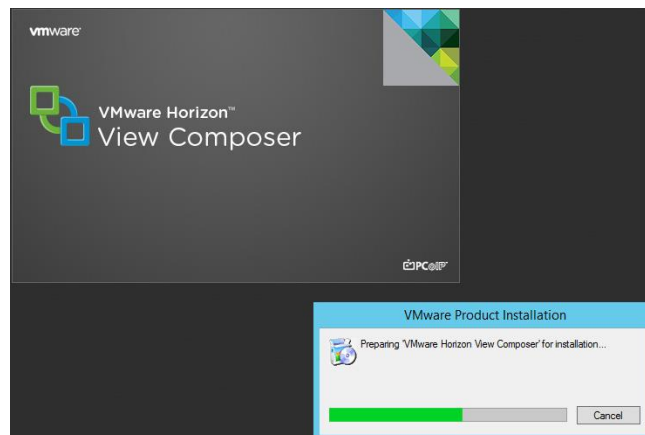


Figura 24 instalador View Composer

8.- En la figura 25 se inicia la instalación del view composer y se da clic en Next.



Figura 25 Inicio de Instalación view composer

9.- En la figura 26 se acepta el término de la licencia.

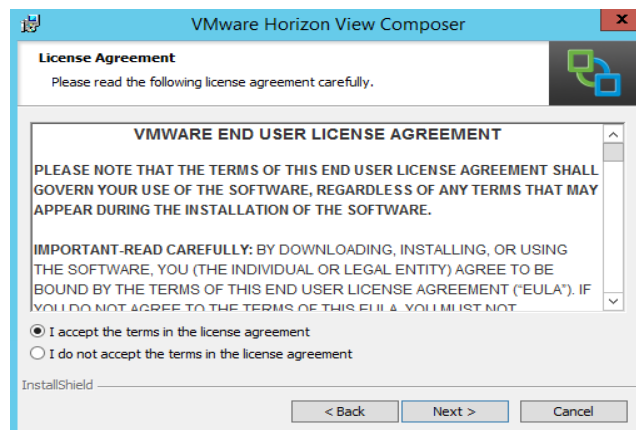


Figura 26 Términos de la Licencia

10.- En la figura 27, se indica el path donde se instalará, dejando en el path que viene por defecto de fábrica.

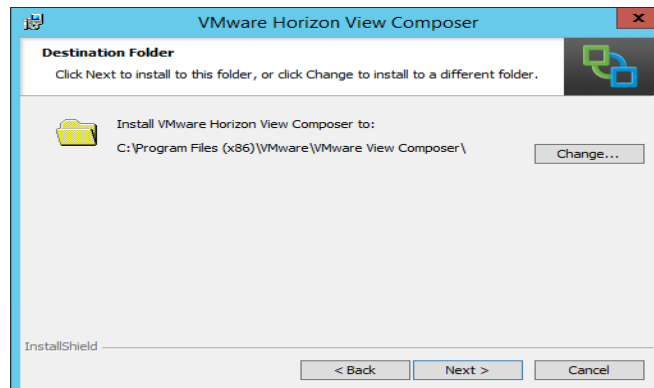


Figura 27 path de instalación

11.- Se requiere un servidor SQL Server, en el piloto será en el mismo servidor del View Composer, se necesita de una conexión ODCB DSN, y se pulsa en cajón “ODBC DSN Setup...” tal como se ve en la Figura 28.

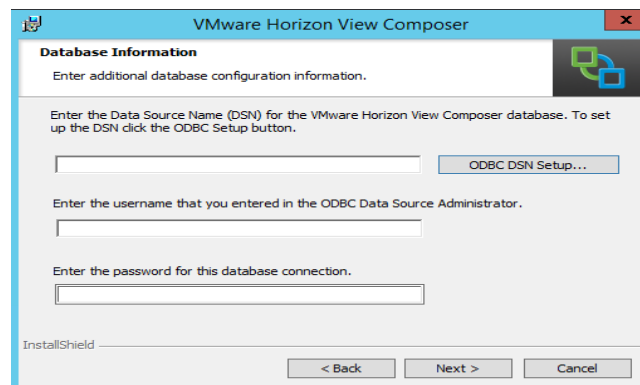


Figura 28 conexión ODBC

12.- En la pestaña **DSN** de la Figura 29 se dirige **Agregar** se ingresa la conexión ODBC.

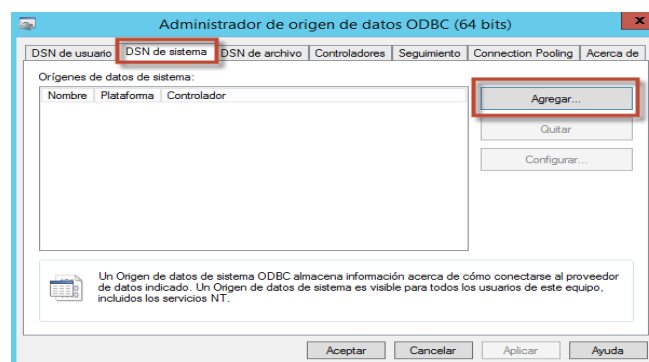


Figura 29 Agregar ODBC

13.- La conexión ODBC de la Figura 30 se elige SQL Server Native Client 11.0 y se da Clic en Finish

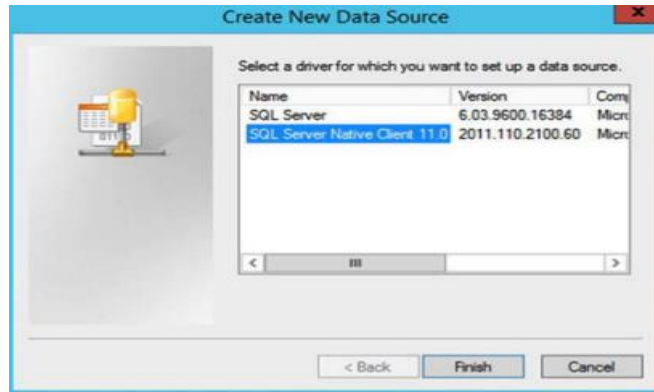


Figura 30 ODBC SQL server native

14.-Se ingresa el origen de datos y el servidor SQL que se conectará, que es el servidor view composer, se escoge FQDN que se llama **SQL2012.LAB.VMWARE** (Ver Figura 31)

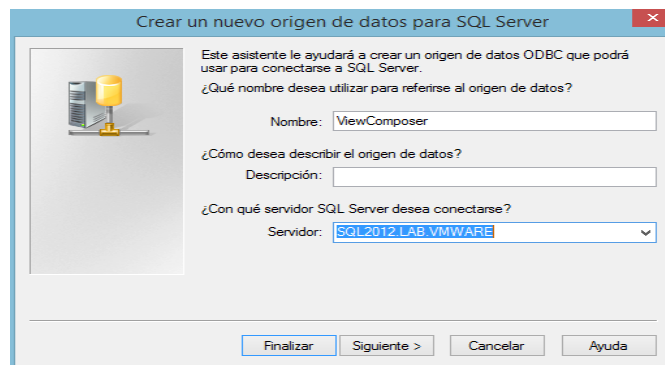


Figura 31 Creación ODBC

15.- En la Figura 32 se crea la base de datos, se ingresan las credenciales del usuario y contraseña para tener acceso al servidor de SQL Server.

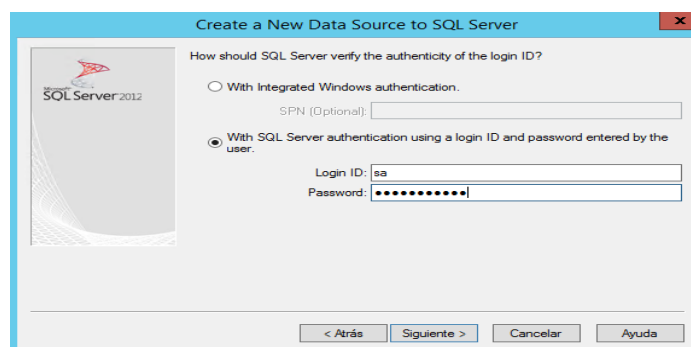


Figura 32 Creación Base Datos

16.- En la Figura 33 se ingresa las credenciales del usuario y password para tener acceso al ODBC y se da un clic en el botón NEXT.

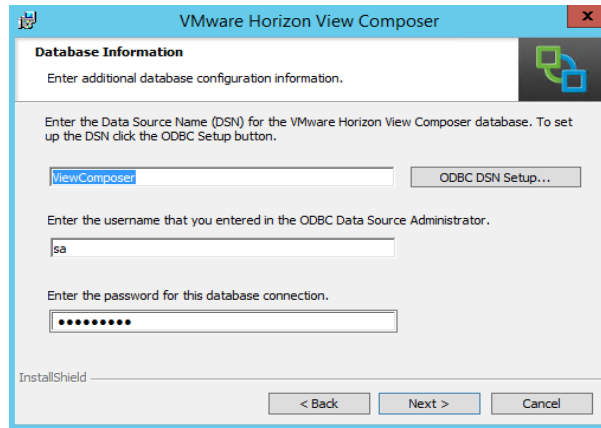


Figura 33 Información de la base de datos

17.- En la figura 34 se define el puerto 18443 que requiere el componente de view composer y se da un clic en el botón NEXT.



Figura 34 Configuración Puerto

18.- Comienza la instalación de View Composer, Ver Figura 35

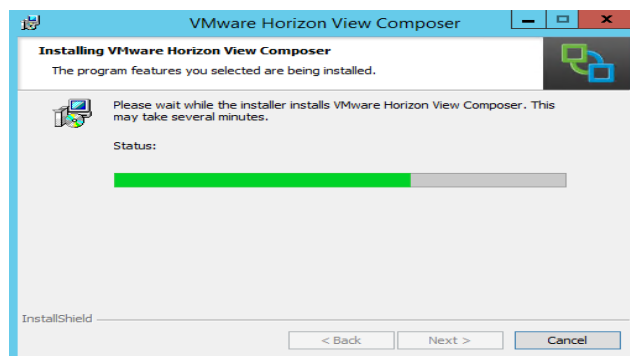


Figura 35 Instalación View composer

19.- Se reinicia el sistema Windows Server para que se realice los cambios y se complete la instalación, Ver Figura 36

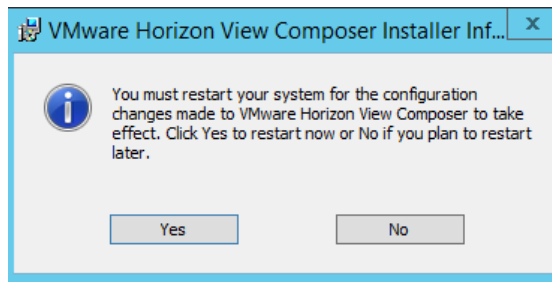


Figura 36 reinicio del servidor

### 3.3.2 Configuración Horizont View

1.- Se ingresa al navegador web al servidor Horizon Connection Server, para el proyecto se ha colocara **FQDN: horizon.lab.vmware1** que se debe ingresar en el navegador: ***https://Horizon.lab.vmware1/admin/***

Donde se ingresa las credenciales de usuario y contraseña, se elegí la cuenta de Administrador del dominio para tener acceso al portal.

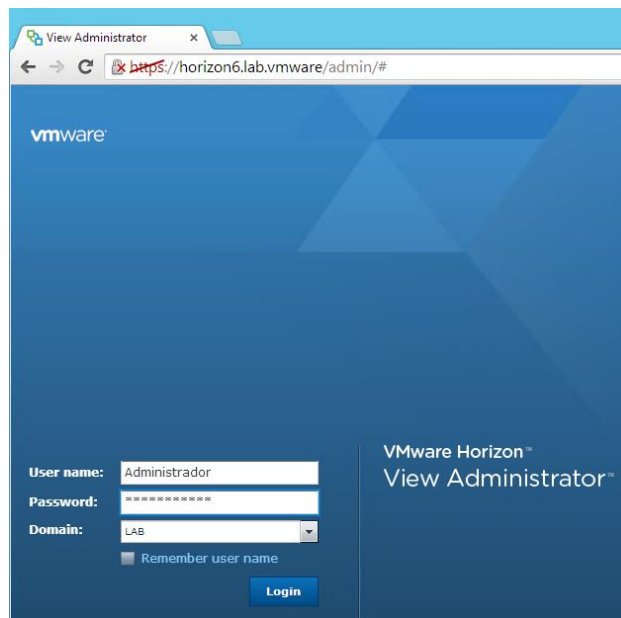


Figura 37 Ingreso View Administrator

2.- En la Figura 38 se ingresa al Administrador Web, se ingresar la licencia, se sigue el siguiente path View Configuration > Product Licensing and Usage y se da clic en Licensing > Edit License y se ingresa la licencia.



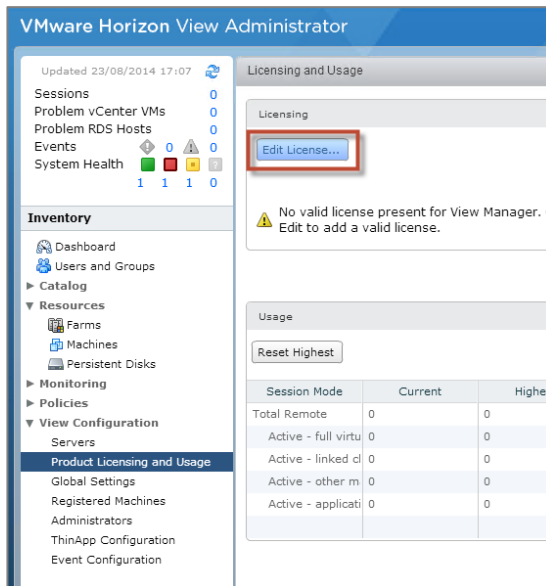


Figura 38 Licenciar view Administrator

### Configuración de vCenter Server y View Composer

3.- En la Figura 39 se agrega el vCenter Servers y se da clic en Add, se agrega el vCenter Server quien administrará las máquinas virtuales de los desktops virtuales y aplicaciones virtuales.

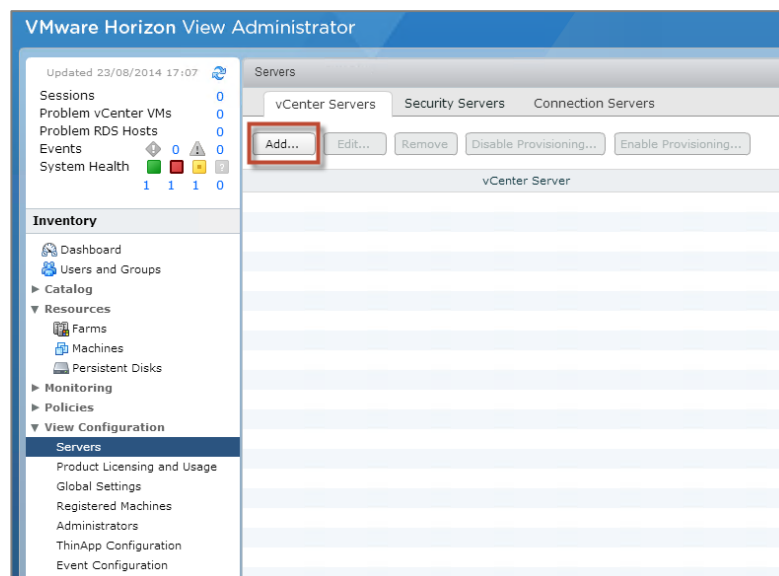


Figura 39 Agregar Servidor

4.- En la figura 40 se ingresa la dirección del servidor vCenter Server, con las credenciales del usuario y contraseña, los otros parámetros de deja por defecto.

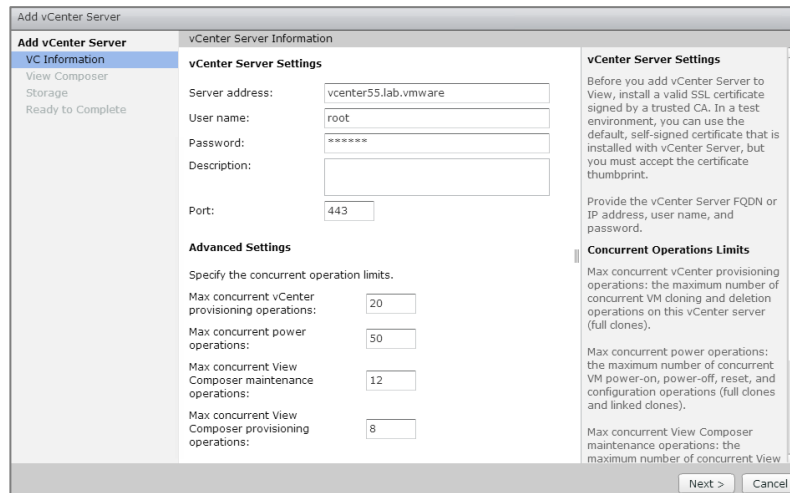


Figura 40 Agregar vCenter server

5.- Después de la conexión, debe aparecer un cuadro de dialogo que el certificado es invalido. Para esto se pulsa el botón View Certificate como muestra la Figura 41.



Figura 41 Validación del certificado

6.- En la Figura 42 se da clic en Standalone View Composer Server y se configura el servidor *View Composer*, se ingresa la dirección del servidor, y las credenciales del usuario y contraseña.

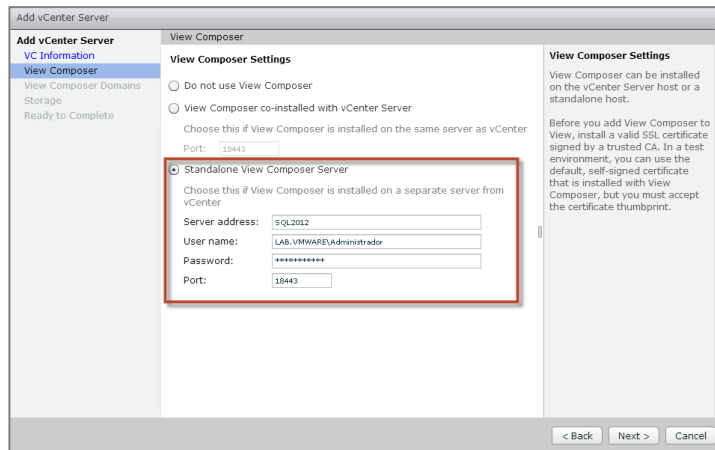


Figura 42 Configuración View Composer

7.- Al seguir todos los pasos correctamente, debe salir que el Certificado invalido, se debe seleccionar el botón de View Certificate y Accept tal como se ve en la Figura 43.

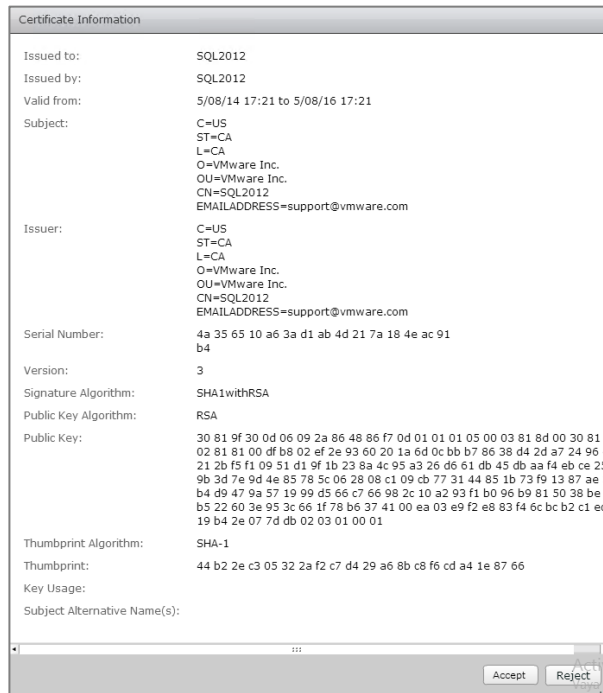


Figura 43 Certificado

8.- En la Figura 44 se agrega las cuentas de los escritorios para clonar linkeadas (linked-clone) en los dominios permitidos y se agrega el dominio para View Composer, se da clic en Add para agregar.

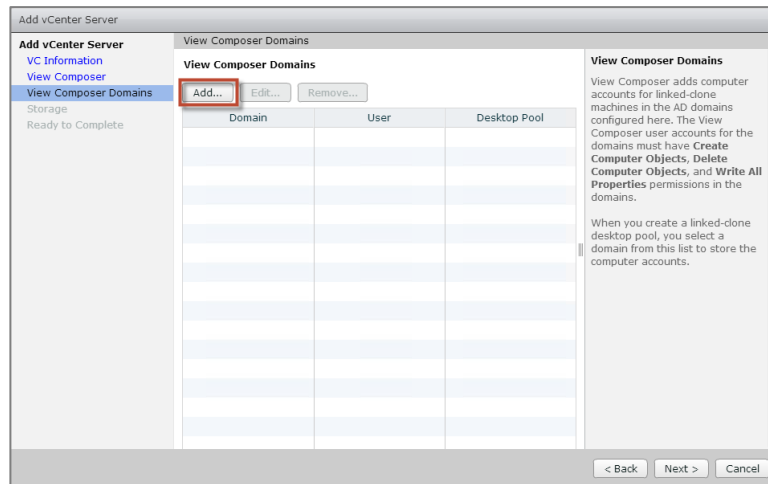


Figura 44 Dominios

9.- Al agregar el dominio se solicita que se ingrese nombre completo del dominio se debe ingresar las credenciales del usuario y contraseña con el perfil de Administrador (Ver Figura 45).

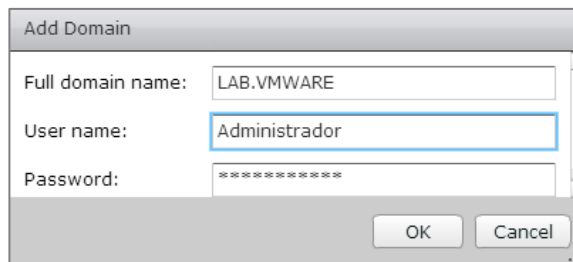


Figura 45 Administrador

10.- Ingresado el dominio y validado se agrega correctamente, se da un clic Next y continua el proceso de instalación. Ver Figura 46

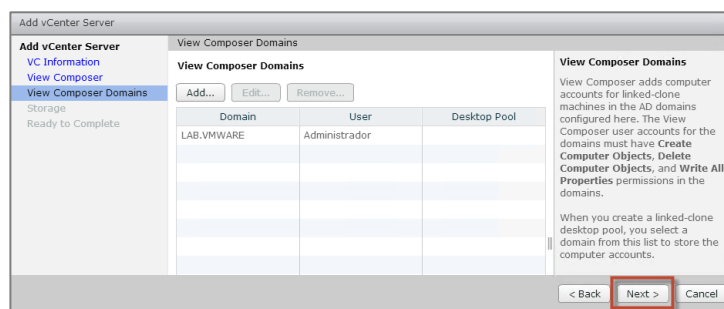


Figura 46 Dominio

11.- En la Figura 47 muestra las opciones del Storage, todas las opciones se dejan por parámetros por defecto, se da clic Next.

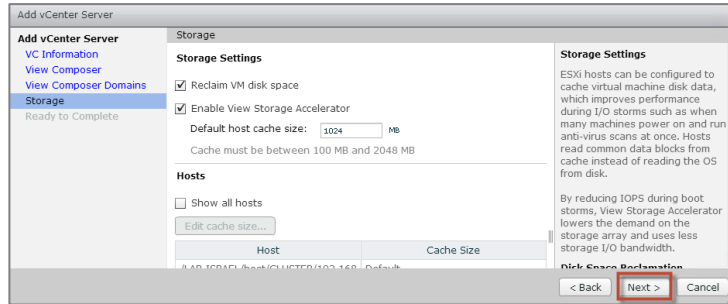


Figura 47 Información de Storage

12.- La Figura 48 indica el resumen de la configuración realizada, se debe revisar la información que se ingresó y si es correcto se da un clic en Finish para culminar la configuración.

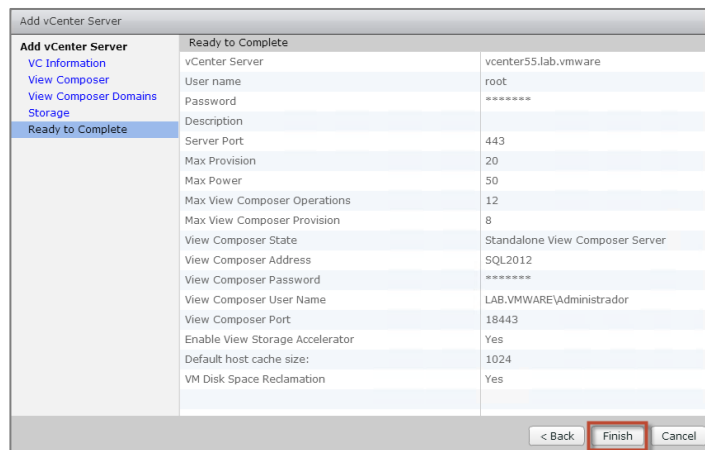


Figura 48 Resumen de Instalación

13.- El resultado es que el servidor se agrega al vCenter Server añadido a la lista. Ver Figura 49

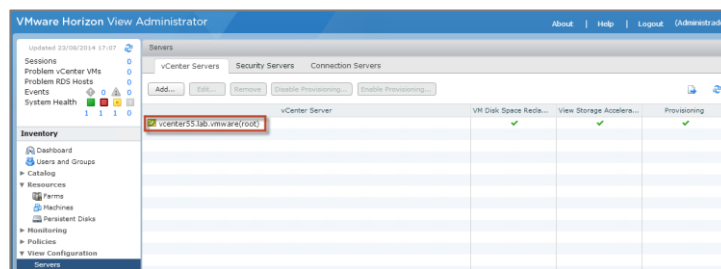


Figura 49 Servidor en el vCenter

### 3.4 Fase 4 Creación de granja para escritorios y aplicaciones virtuales

1.- Con la función RDS se gestiona la granja para almacenar y gestionar los escritorios virtuales. En la figura 50 en la path Resources > Farms se muestra un cuadro de dialogo se debe ingresar y se escoge la pestaña Add y se agrega la granja de escritorios.

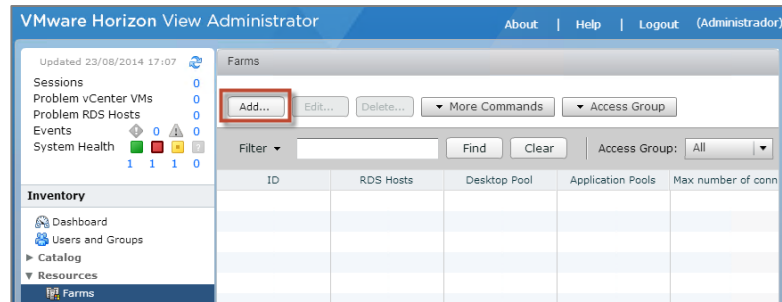


Figura 50 Creación de la granja de escritorios

2.- Se ingresa el nombre ID para la granja de los escritorios y el resto de las opciones se deja los valores por defecto, estos valores se pueden cambiar.

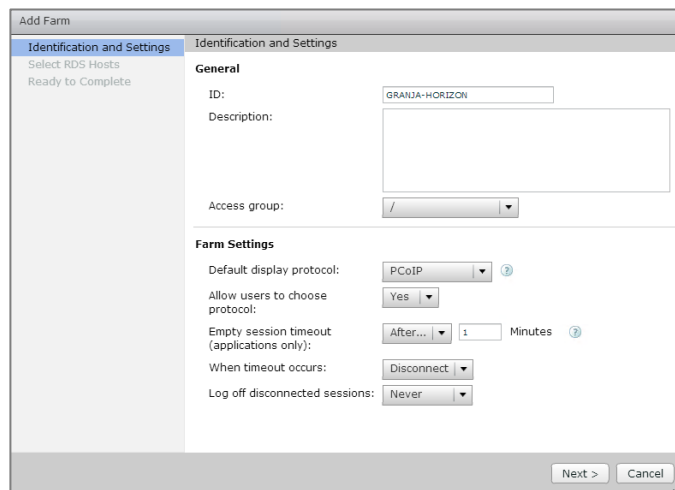


Figura 51 Nombre de la Granja

3.- La Figura 52 se seleccione el RDS Host para la granja de escritorios, el servidor es *SQL2012.lab1.vmware* se comprueba que el estado Available y se hace clic en Next.

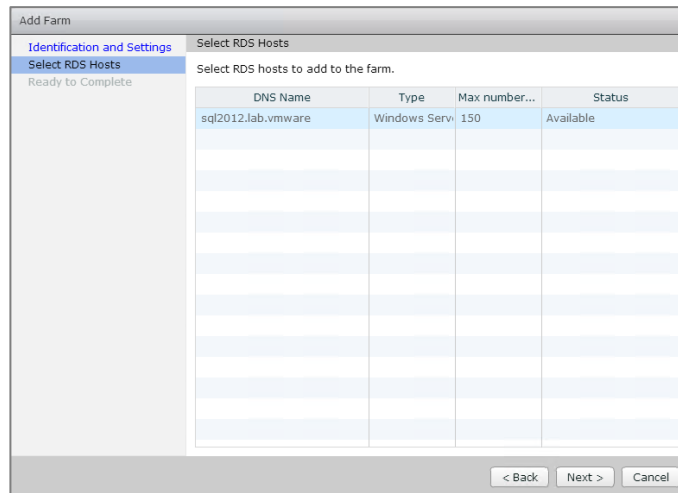


Figura 52 Servicio RDS Host

4.- En la figura 53 muestra el resumen de los datos ingresado, se da un clic en Finish y se completa la instalación.

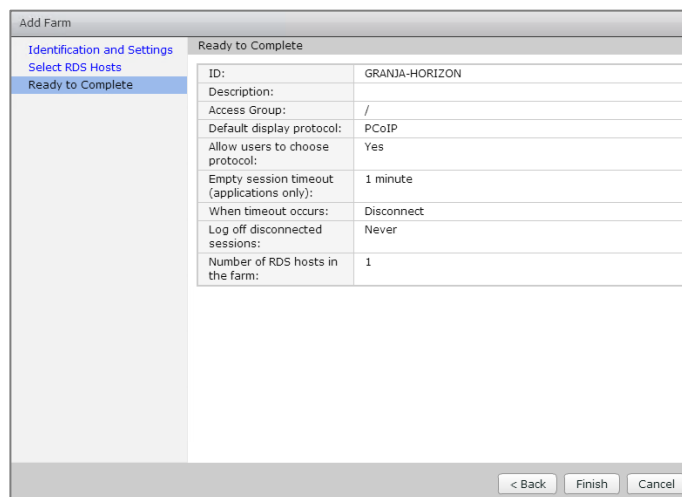


Figura 53 Resumen de Datos

5.- En la figura 54 se muestra la granja agregada correctamente y se tiene ya disponibles los escritorios virtuales.

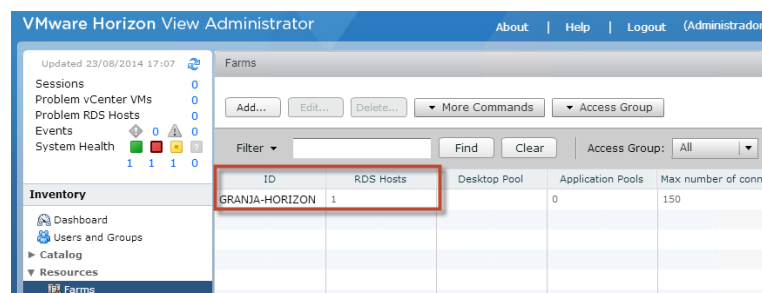


Figura 54 Granja de escritorios

### **3.5 Ventajas del Desktop Virtual**

La tecnología de virtualización de escritorios se puede aplicar en diferentes segmentos de mercado como para financiero, educativo, salud, empresarial, reseller y fábricas, en el segmento Educativo se lo puede aplicar a nivel de escuelas, colegios, institutos y universidades, esto beneficia al aprendizaje de los estudiantes y al desarrollo de los profesores por mejorar los conocimientos con este tipo de tecnología, como se vio en el estudio se requiere de equipamiento centralizado en un data center y se requiere de equipamiento ligero para los estudiante, para las escuelas en Ecuador que son aisladas por su situación geográfica, se recomienda que estos escritorios se encuentren en la nube de CNT y desde este lugar desplegar a las escuelas rurales, actualmente en el país las escuelas rurales cuentan con un acceso a internet con CNT y por medio de este proveedor se puede entregar los servicios de escritorios remotos.

El aprovisionamiento de escritorios y aplicaciones para usuarios finales es un proceso rápido. Nadie tiene que instalar aplicaciones una por una en cada uno de los equipos físicos del usuario final.

Los usuarios finales se conectan a una aplicación remota o a un escritorio remoto completo con aplicaciones.

Los estudiantes pueden acceder a sus escritorio remoto o aplicación desde varios dispositivos en distintas ubicaciones, gracias al portal que se dejará configurado y los estudiantes puede acceder con su usuario y clave, para acceder a la información que tengan en los laboratorios o la información generada

Con el trabajo de investigación se ha considerado que el tiempo en el despliegue de una PC se debe acortar considerablemente, una persona se demora aproximadamente 1 hora para poder dejar habilitado un computador para el uso por el estudiante, con la investigación las 30 PC se deja habilitado en 15 minutos. Se reduce de 300 horas a solo 75 horas se tiene un ahorro de tiempo de un 75%.

Con la solución se ha planteado, el ahorro del tiempo de la compra de una PC se disminuye considerablemente, ya que el tiempo promedio que una entidad educativa para la compra es de 45 días por sus procesos internos que se deben cumplir para la adquisición de una PC, con la solución de virtualización, si la universidad cuenta con licenciamiento y



capacidad en el data center un DESKTOP VIRTUAL se despliega en 15 minutos para uso del estudiante, el ahorro del tiempo es 90% del tiempo de un administrador y el ahorro de costo de la compra de un PC física.

La administración de los escritorios virtuales se vuelve muy intuitiva y fácil, ya que se administra desde una sola consola, la herramienta de virtualización de los escritorios se une a la consola de administración de los servidores que se encuentran virtualizado, el trabajo de los administradores es más sencillo porque se tiene los dos ambientes en una misma consola con esto se reduce el número de personas que administren la plataforma, adicional el soporte a usuario se lo debe hacer de manera remota, sin necesidad de estar presencia con el estudiante.

En el trabajo de investigación el tiempo de utilización de los laboratorios de computo mejora ya que se pueden utilizar los 5 días de la semana y se lo puede hacer las 8 horas días, de la información recolectada pasa de 4 días a 5 días laborables aumentado el rendimiento de 20% pero mejorando en 8 horas a la semana y mes 32 horas con una mejora el 25% del tiempo útil de los laboratorios.

El consumo eléctrico es otro de los beneficios, con la investigación se tiene un consumo inferior en el data center porque se tiene 4 appliance de 4U en total con rendimiento de 4 fuentes de poder que es inferior a una solución que comprenda servidores y almacenamiento, el ahorro en la parte llega un 40% del consumo de este equipamiento, con respecto a los terminales de los estudiantes existen equipos que consumen solo 25W con respecto a los equipos PC que su consumo es de 250 vatios llegando a tener una ahorro del 90% del consumo eléctrico.

El acceso a la información de los PC virtuales se lo tiene las 24 horas del día los 7 días de la semana, es decir el alumno puede acceder a sus laboratorios o la información que se genera en cualquier momento, su mejora es considerable ya que actualmente el alumno puede ingresar a los laboratorios solo en la hora que está dedicada a la asignatura, esto nuevo concepto de disponibilidad de la información que actualmente la tecnología dispone.

Los administradores pueden aplicar revisiones y actualizar aplicaciones y sistemas operativos sin tocar el equipo físico del usuario, 1 la integración con VMware App Volumes, un sistema de aplicaciones en tiempo real, entrega y administra aplicaciones de gran volumen. App Volumes se puede utilizar para vincular aplicaciones a usuarios, grupos o

equipos de destino, es posible aprovisionar, entregar, actualizar y retirar aplicaciones en cualquier momento sin afectar al usuario final (Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2, 2009-2017)

Los requisitos de almacenamiento de la máquina virtual, el rendimiento y la disponibilidad, se administran de acuerdo a los perfiles de directivas predeterminados, que se crean automáticamente al crear los grupos de usuarios (Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2, 2009-2017)

## 4 Conclusiones

Al realizar el análisis comparativo de las dos soluciones de virtualización se verificó que la herramienta que cubre las necesidades de las Universidades es Horizon View, esta herramienta permite tener un rendimiento en la solución de VDI, administración, seguridad, flexibilidad en la implementación, acceso a un portal de servicios y gestión de una solución de escritorios de trabajo.

Con la virtualización de escritorios se mejorará el tiempo de habilitar un escritorio virtual para ser usado por el estudiante, el tiempo estimado para habilitar 300 escritorios virtuales es de 32 horas que representa el 25% del tiempo que actualmente se emplea para tener habilitado los laboratorios en las universidades.

El consumo eléctrico es otro parámetro fundamental en el ahorro para el trabajo de investigación, con la virtualización de escritorios, se emplea menos servidores que tienen un consumo eléctrico mínimo, espacio físico en el rack y menos aire acondicionado, con respecto a las PC el ahorro del consumo eléctrico llega hasta un 90% de ahorro, esto a las entidades educativas es un impacto en las planillas eléctricas.

Se dispone de la información a su 100% con la alta disponibilidad en hardware y el software se tiene la información las 24 horas del día, los 7 días de la semana y los 365 días del año incluido días feriados, la disponibilidad se tiene desde cualquier parte del país y desde el cualquier dispositivo, esto no pasa actualmente por la tecnología que se tiene en los laboratorios.

Dentro de las soluciones de virtualización de desktops se mejoran los procesos de seguridad de los datos frente a la infraestructura tradicional, Horizon View permite definir políticas de seguridad a nivel de grupos no a nivel de usuarios, usando un cifrado para evitar que usuarios no autorizados puedan acceder al escritorio de trabajo ya que usan Active Directory dentro de su configuración.

## **5 Recomendaciones**

Las redes es un factor importante para la implementación de los escritorios virtuales con Horizont View, se recomienda utilizar redes definidas por software que es complemento a la solución y que permite mejorar el tráfico en la red del ambiente de virtual y mejora la seguridad de los escritorios virtuales.

Los Thin Client son equipos de clientes ligeros y que tienen un bajo consumo de energía eléctrica, son muy económicos, los Thin Client son fácil de implementar y el despliegue de los escritorios virtuales se lo realiza de manera rápida, teniendo un ahorro en el tiempo de implementación.

Se debe mejorar la seguridad a nivel de Firewall, IPS; porque al despliegue de la solución de virtualización los estudiantes pueden ingresar desde el internet esto puede ser una puerta a la vulneración de la seguridad si no se tiene políticas fuertes en este aspecto.

Continuar con este proyecto mediante la investigación para escuelas rurales; para continuar con mejoramiento y reforzamiento de los Modelos de Enseñanza en las escuelas del Ecuador, porque permite brindar herramientas múltiples y tiene facilidad de manejo.

## 6 Bibliografía

- ¿Qué son los Sistemas Convergentes y qué es la Hiperconvergencia? (2018). Obtenido de <https://www.orbit.es/que-son-los-sistemas-convergentes-y-que-es-la-hiperconvergencia/>
- Algaba, P., Martín, A., & Lechuga, P. (2017). *LA IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA ERP PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACION*. Cadiz, Andalucía, España: Eumed.
- Almazar, A. (2012). *Virtualización*. Zacatecas: Universidad Autónoma de Durango de Zacatecas. Recuperado el 2019, de [http://espaciovirtualdelaprepatabasco.blogspot.com/?view=classic&\\_escaped\\_fragment\\_](http://espaciovirtualdelaprepatabasco.blogspot.com/?view=classic&_escaped_fragment_)
- Ander-Egg, E. (1995). TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN SOCIAL. En E. Ander-Egg, *TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN SOCIAL* (pág. 423). Buenos Aires: Lumen.
- Ariansen, R., & Rojas, J. (2017). *Implementacion de Protocolo de Cifrado TLS para mejorar la Seguridad de la capa de Transporte*. Chiclayo, Chiclayo, Peru: Universidad Señor de Sipan. Recuperado el 25 de Septiembre de 2018
- Caballero, C., & Clavero, J. (2017). *UF1473 - Salvaguarda y seguridad de los datos*. Madrid, Madrid, España: Ediciones Paraninfo, S.A.
- Cazau, P. (2006). *Introducción a la Investigación en Ciencias Sociales*. Buenos Aires.
- CEMA, U. o. (Ed.). (2004). El diseño experimental y los métodos de Taguchi: Conceptos y aplicaciones en la industria farmacéutica. *UCEMA*, 32. Recuperado el 22 de Octubre de 2018
- Cortez, B. (2018). *Diseño e Implementación de un Sistema de Virtualización con VMW utilizando la Infraestructura de Data Center Experimental para los Laboratorios de Cómputo de física de la UDLA*. Quito: Universidad de Las Américas. Recuperado el 2019, de <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/9802/1/UDLA-EC-TIERI-2018-11.pdf>
- Funciones de Horizon 7* . (2016). Obtenido de VMWare: <https://docs.vmware.com/es/VMware-Horizon-7/7.2/com.vmware.horizon-view.planning.doc/GUID-3DB3B2B0-F162-40EC-BA5B-B13BAD3054AC.html>
- González, J. (2011). *Descubre y Domina VMWARE VSPHERE*. Recuperado el 2019, de <https://www.josemariagonzalez.es/manuales-virtualizacion/libro-descubre-domina-vmware-vsphere-5.html>

- González, K., & Urrego, G. (01 de Diciembre de 2014). Estudio sobre Computadores de Placa Reducida Raspberry Pi Modelo B y Cubieboard2. *ENGI Revista Electrónica de la Facultad de Ingeniería*, 5. Obtenido de [http://revistas\\_electronicas.unicundi.edu.co/index.php/Revistas\\_electronicas/information/librarians](http://revistas_electronicas.unicundi.edu.co/index.php/Revistas_electronicas/information/librarians)
- Goñi Camejo, I. (01 de 01 de 2005). <http://www.scielo.org/php/index.php?lang=es>. Recuperado el 30 de Agosto de 2018, de <http://www.scielo.org:> [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1024-94352000000300005#x](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352000000300005#x)
- Granados Paredes, G. (10 de Julio de 2006). INTRODUCCIÓN A LA CRIPTOGRAFIA. *Revista Digital Universitaria*, 17. Recuperado el 30 de agosto de 2018, de <http://www.revista.unam.mx/vol.7/num7/art55/int55.htm>
- Guía de usuario de VMware Horizon Client para Linux*. (2017). Obtenido de VMWare Docs: <https://docs.vmware.com/es/VMware-Horizon-Client-for-Linux/4.8/horizon-client-linux-user/GUID-163BD110-0568-4062-8CE3-A15670F10716.html>
- Intriago, W. (2017). *Estudio del protocolo Openflow usando el modelo de red definida por Software (Software Define Networks). Caso de estudio la Universidad Técnica de Manabí*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Recuperado el 2019, de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/14424>
- ISO27000.es. (20 de Septiembre de 2018). [www.iso27000.es](http://www.iso27000.es). Obtenido de <http://www.iso27000.es/iso27000.html>
- Jean-Francois, C. (2016). *La seguridad informática en la PYME: Situación actual y mejores prácticas*. Barcelona, España: Ediciones ENI. Recuperado el 29 de Agosto de 2018
- López Neira, A., & Ruiz Spohr, J. (01 de 01 de 2012). <http://www.iso27000.es>. Recuperado el 30 de Agosto de 2018, de <http://www.iso27000.es/iso27000.html>: <http://www.iso27000.es/iso27000.html>
- Martín, D., Marreno, M., & Urbano, J. (2011). Captura de información - Sistemas LiDAR. *El profesional de la información*, 20(3). Recuperado el 2019, de <https://docplayer.es/515145-Diego-martin-monica-marrero-julian-urbano-eduardo-barra-y-jose-antonio-moreiro.html>
- Muñoz, J. (2017). *Diseño de un plan estratégico para la seguridad de la información de CIAS & Profesionales S.A.S*. San Miguel de Agreda de Mocoa, Putumayo, Colombia. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10596/14448>

- Nava, C., & Nava, L. (2015). *Virtualización de Escritorio para Laboratorio de Cómputo utilizando una Arquitectura Centralizada*. México D.F.: Instituto Politécnico Nacional. Recuperado el 2019, de <https://docplayer.es/84030007-Instituto-politecnico-nacional.html>
- Oñate, M. (2016). *Análisis Comparativos de Soluciones de Virtualización de Desktops VDI como Alternativa a para Mejorar la Gestión de Escritorio de Trabajo dentro de una Red Corporativa*. Riobamba: Escuela Politécnica del Chimborazo. Recuperado el 2019, de <https://docplayer.es/81021893-Escuela-superior-politecnica-de-chimborazo.html>
- Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2*. (2009-2017). Madrid: VMWARE INC.
- Ramirez Morales, I., & Mazon Olivo, B. (2017). *Análisis de Datos Agropecuarios* (2018 ed.). Machala, El Oro, Ecuador: UTMACH. Recuperado el 29 de Agosto de 2018
- Rossiñol Ruiz, P. (2015). *Verificación y resolución de incidencias en una red de área local*. Madrid, Madrid, España: Editorial Elearning. Recuperado el 20 de Octubre de 2018
- Software in the Public Interest, Inc. (25 de Julio de 2018). <https://www.debian.org>. Recuperado el 3 de Septiembre de 2018, de Debian: <https://www.debian.org/intro/about>
- Tanenbaum, A. S. (2003). *Redes de computadoras*. Mexico, Mexico, Mexico: Pearson Educación.
- Virtualización del Escritorio*. (2018). Obtenido de WIKIPEDIA: [https://es.wikipedia.org/wiki/Virtualización\\_de\\_escritorio](https://es.wikipedia.org/wiki/Virtualización_de_escritorio)
- VMWARE HORIZON. VMware Horizon 7. Algunas de las características principales son: Políticas inteligentes con acceso optimizado*. (2016). Obtenido de VMWare: <https://docplayer.es/51629655-Vmware-horizon-vmware-horizon-7-algunas-de-las-caracteristicas-principales-son-politicas-inteligentes-con-acceso-optimizado.html>
- VMWare Horizont*. (2017). Obtenido de <https://www.vmware.com/files/es/pdf/products/horizon/vmware-horizon-7-faq.pdf>
- VMware vSAN*. (2016). Obtenido de VMWARE Inc : <https://docs.vmware.com/en/VMware-vSAN/index.html>
- VMware, Inc. (s.f.). *Instalación de View. VMware Horizon 7 7.1. Aire Acondicionado split - Inverter de 12000 btu*. Obtenido de VMware: <https://docplayer.es/62945902-Instalacion-de-view-vmware-horizon-7-7-1.html>

## **7 ANEXOS**

### **Anexo 1 Informes Antiplagió**

Resultados de los informes de antiplagió de la tesis y del artículo

### **Anexo 2 Cliente de Horizon**

Se adjunta en el CD la Guía de usuario de vmware Horizon Client

### **Anexo 3 Planificación de las Arquitectura**

Se adjunta en el CD la planificación de la arquitectura de vmware





*"Responsabilidad con pensamiento positivo"*

## **UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL**

**Maestría en Telemática, mención Calidad en el Servicio**

**Tema:**

### **“INFRAESTRUCTURA CENTRALIZADA PARA LABORATORIOS DE COMPUTACIÓN CON ESCRITORIOS VIRTUALES”**

**Autor:**

Christian Leonardo Bonilla Morales

**Tutor:**

Javier Guaña Moya PH. D.

Quito, marzo del 2019

## Infraestructura Centralizada para Laboratorios de Computación con Escritorios Virtuales

Christian Leonardo Bonilla Morales <sup>1</sup>, Javier Guaña Moya<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Tecnológica Israel, Departamento de Ciencias de la Ingeniería, Ecuador.

<sup>2</sup> Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Ingeniería, Ecuador.

**Resumen.** La investigación diseña una solución de virtualización de puestos de trabajo, para las universidades de la ciudad de Quito. Optimiza los procesos de despliegue y soporte, contribuyendo a la disminución de costos. Se propone aplicar la tecnología de virtualización para solucionar los problemas que se producen en el data center y para los usuarios finales.

Con un análisis de la herramienta de virtualización, basado en VMware de Horizon, se plantea que la administración, el acceso a la información, suprimiendo los procesos de compras de hardware y la reducción de costos, entre otras necesidades se manejan desde un sistema centralizado con despliegue en un PC virtual como aplicaciones de manera ágil y eficiente. Y que cubren los requerimientos de una entidad de educación superior.

**Palabras-clave:** virtualización, escritorios, laboratorios, infraestructura, consolidación, universidad.

### Abstract.

The investigation designs a solution of virtualization of jobs, for the universities of the city of Quito. It optimizes the processes of deployment and support, contributing to the reduction of costs. It is proposed to apply virtualization technology to solve the problems that occur in the data center and for end users.

With an analysis of the virtualization tool, based on VMware Horizon, it is proposed that administration, access to information, eliminating the processes of hardware purchases and cost reduction, among other needs are managed from a centralized system with deployment on a virtual PC as applications quickly and efficiently. And that cover the requirements of a higher education entity

**Keywords:** Virtualization, Desks, Laboratories, Infrastructure, Consolidation, University.

## 1. INTRODUCCIÓN.

En este artículo se implementa un sistema de virtualización con el objetivo de proveer facilidades a estudiantes y docentes que utilizan los laboratorios de cómputo en las universidades del Ecuador. Para esto, fue necesario lograr un diseño de arquitectura que permitió optimizar el rendimiento, y por ende logro reducir el equipamiento optimizando los recursos de los ordenadores de los laboratorios (Cirelluelo, 2000). La propuesta brinda de igual forma las comodidades necesarias para que los docentes y estudiantes utilicen las herramientas tecnológicas de virtualización.

Con el avance de la tecnología actualmente, existe una evolución de las soluciones virtuales dentro del área educativa, convirtiéndose en parte inherente de los estudiantes y maestros.

La Virtualización representa una tecnología que permite aprovechar la capacidad física de los ordenadores a través de programas.; ofreciendo así un ahorro en costo y satisfaciendo las necesidades de los usuarios.

La capa de virtualización (Gonzalez, 2014), usualmente separa los SO virtualizados de la parte física, de los ordenadores. Se entrega un hardware virtual que comparte los recursos como la memoria RAM, HDD y procesador. Otro beneficio, las virtualizaciones realizadas pueden ser movidas o copiadas a otras plataformas de hardware que existen en la actualidad sin importar marcas o modelos; por lo que brinda una gestión eficiente de recursos de tecnologías de información y una gran capacidad de respuesta frente a las condiciones de cambio a la que son sujetas usualmente las universidades.

Existen varias herramientas de virtualización en el mercado, dentro de ellas VMware o Hyper-v que introducen una capa de software al hardware de un ordenador de forma directa. Esta capa posee un monitor de máquina virtual, llamado *Hypervisor*; que provee al hardware de recursos dinámicamente y de forma transparente. Mediante una forma de encapsulamiento se instalan varios SO en un solo ordenador, los cuales funcionan de forma simultánea compartiendo recursos (VMWare Inc., 2011-2017).

El monitor de máquina virtual constituye el kernel de ciertas aplicaciones de virtualización, brindando la facilidad de que varios SO accedan a un mismo equipo al mismo tiempo y de forma independiente en cuanto al control de los recursos. El *hypervisor*, permite al anfitrión compartir sus recursos de hardware a las diferentes máquinas virtuales que generen existen dos tipos de *hypervisores*, el de tipo I y el de tipo II.

El tipo I, también conocido como nativa o bare-metal, su nombre se debe a que tiene una relación directa con el hardware del anfitrión ya que se instala directamente en él, por lo que los recursos para cada máquina virtual son administrados en su totalidad por el *hypervisor*.

El tipo II, también conocido como host, no interactúa con el hardware de forma directa, sino que ahora es el sistema operativo quien dirá como administrar los recursos del equipo físico.

La población que se aplicará la investigación es a 17 universidades de la ciudad de Quito, las cuales están integradas por 4 universidades públicas y 13 universidades privadas, a continuación, se nombra las Universidades de la ciudad de Quito:

Del listado de las universidades se realiza un resumen que se presenta en la siguiente tabla 1

**Tabla 1 Universidades de Quito**

<b>Tipo de Universidades</b>	<b>Total</b>
Universidades Publicas	4
Universidades Privadas	13
<b>Total de Universidades</b>	<b>17</b>

Cada universidad tiene diferentes facultades y se tiene como resultado un promedio de 10 facultades, que utilizan las salas de cómputos. Entre las facultades que tienen más laboratorios de cómputos son las carreras de Sistemas, Informática y Electrónica.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS.

Se establecen los objetivos de la investigación que basados en el procedimiento más conveniente para la virtualización de escritorios y comprobar si con la implementación de esta solución se mejora en la gestión de escritorios de trabajo dentro de las universidades de la ciudad de Quito.

Con tal fin, los datos recolectados se analizan en diferentes ambientes de pruebas y se determina la solución que ofrece mejores resultados en la virtualización de escritorios y que ofrezca una mejoría en la gestión en una red universitaria.

Los índices referentes a cada indicador se evalúan cuantitativamente en varios casos y cualitativamente en otros, plasmados en tablas individuales realizadas por cada parámetro, posteriormente se elaboran tablas de resumen en donde se asignarán pesos, mediante una escala de valoración cualitativa para determinar la solución más adecuada para la virtualización de desktops (VDI).

Todos estos datos son organizados en tablas de valoración, y posteriormente aplicando métodos estadísticos se comprueba si la implementación de esta solución mejora la gestión de escritorios de trabajo, frente a la estructura tradicional de escritorios de trabajo.

Las salas de computo es poder el 100% de su tiempo a su máxima capacidad, de acuerdo con la investigación realizada, se observó que, de los 5 días hábiles de la semana, se utiliza 4 días es decir el 80% del tiempo, (ver Figura 1)



Figura 1 Tiempo útil de los laboratorios

El despliegue para que un computador puede ser utilizado por el estudiante se lleva un promedio de 1 hora por computador, este tiempo es demasiado alto cuando se tiene un laboratorio de 30 pc, ya que esto puede llevar hasta 30 horas por laboratorio, por esta razón se requiere de varias personas que puedan realizar esta actividad, si se tiene 10 laboratorios es decir que cada semestre se necesita 300 horas para dejar hábiles las salas de computo por cada semestre y al año se requiere de 600 horas.

Los mantenimientos de los laboratorios de las universidades se realizan cada semestre, entre las principales actividades del mantenimiento es formateo de los equipos, y limpieza de los mismo, esta actividad se tiene que considerar personal externo de los administradores de los laboratorios que la mayoría son los propios estudiantes que realizan esta actividad, en las universidades se considera un grupo de 20 estudiantes para realizar los mantenimientos.

Los computadores se utilizan el 55% de su capacidad en la memoria, para que esta capacidad se aumente se debe considerar de varios aplicativos que se utilicen a la vez pero los computadores son dedicados por asignatura y su dimensionamiento se lo realiza por el aplicativo más robusto que son las bases de datos que requiere de parámetros altos para su funcionamiento, si una PC's que se utiliza las 8 horas diarias, apenas son 4,4 horas son útiles, a las semana de las 40 horas laborables que tiene a la semana se tendrá 22 horas útiles, al año se tiene 2080 horas de las cuales 1144 horas son útiles.

Se consultó a los profesores que ellos dictan su asignatura y se utiliza los aplicativos o sistemas operativos que deben impartir en cada asignatura, existen asignaturas que no se requiere de los laboratorios de cómputos, pero tienen la obligación de utilizarlo, es decir los laboratorios también se deben utilizar para realizar consultas de temas relacionados con la asignatura, considerando esto que los PC's no son utilizados a su máxima capacidad.

Los estudiantes en la entrevista que se realizó, ellos indicaron que el uso del laboratorio se tiene acceso en los horarios establecidos a la asignatura, después de ese horario no se tiene acceso a la información del laboratorio, y esto perjudica al aprendizaje de cada estudiante, en este trabajo investigativo debe dar una solución a este problema.

Actualmente los laboratorios cuentan con una administración compleja, las universidades contemplan un administrador por cada 2 laboratorio, es decir si las universidades tienen 10 laboratorio estos son administrados por 5 personas, y existe un administrador general que lleva el control sobre los administradores de los laboratorios, en la Figura 2 se muestra una arquitectura de los laboratorios actualmente.

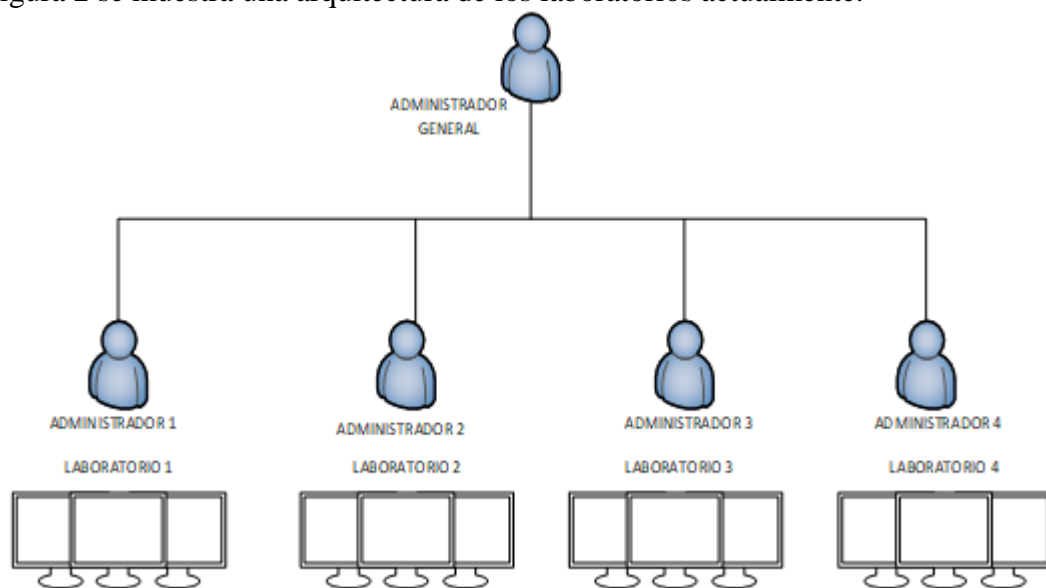


Figura 2 Arquitectura de Laboratorios

Para este análisis, se evaluaron los programas de virtualización de escritorios y aplicaciones y se estableció el alcance y características generales que estos deben brindar y cubrir las necesidades de las universidades, se elaboró un cuadro comparativo de las principales características que debe de contar el software de virtualización de escritorio y aplicaciones el cual se describe a continuación

Tabla 2. cuadro comparativo

Item	Características Técnicas	Citrix XenDesktop y Xenapp	VMWare Horizon
1	Compatibilidad con S.O. Windows 10, Windows 7, Windows Server, SO Linux Ubuntu, Centos, NeoKylin y IOS	SI	SI
2	Acceso a escritorios virtuales y aplicaciones Virtuales	SI	SI
3	Acceso al escritorio y aplicación virtual a través de un explorador web	SI	SI

4	Integración con Active Directory	SI	SI
5	Aprovisionamiento de los escritorios virtuales	5 (Provisioning server)	4 (View Composer)
6	Acceso con HTML5	SI	SI
7	Acceso a los escritorios virtuales y aplicativos desde Internet (publicados)	SI, Nativo Netscaler	SI, a través de terceros F5
8	Acceso seguro SSL a las aplicaciones y escritorios virtualizados desde fuera de la organización	SI	SI
9	Eficiencia en la transmisión (consumo de ancho de banda) de los escritorios y aplicaciones virtuales	SI, Protocolo ICA	SI, Protocolo PCoIP
10	Administración y Gestión de imágenes centralizada (incorporación de perfiles de usuarios para escritorios y servidores).	SI, Consolas administrativas XenApp y XenDesktop	SI, VMWare Mirage, una sola consola para administrar todos sus productos.
11	Capacidad para alojar y publicar cualquier aplicación (16, 32 y 64 bit / incompatible con SO de servidor) mediante aplicaciones alojadas en VM	SI	SI
12	Amplia compatibilidad con periféricos (como USB, COM, LPT, webcams, micrófonos, unidades cliente, etc.)	SI, Mediante equipos Zero Client	SI, Mediante equipos Zero Client

VMware Horizon View es la herramienta que se utilizara para el análisis, porque permite trabajar en PC digitales y seguras, que se proporcionara bajo demanda y con el aprovisionamiento de los escritorios y las aplicaciones virtuales, mediante la plataforma de escritorios virtuales o también llamada Infraestructura de escritorios virtuales VDI (VMware, Inc).

La infraestructura de virtualización de escritorios disminuye la administración y limita el acceso a las aplicaciones mediante el perfil de cada usuario.

El acceso a los escritorios virtuales se lo realizara desde cualquier lugar del mundo con dispositivos móviles como IOS y Android, y desde cualquier sistema operativo como Windows, Linux y Mac OS, existen aplicaciones desarrolladas en 3D que necesitan de recursos gráficos y que con la virtualización de escritorios esta experiencia es similar cuando se tiene un PC físico.

Mediante plantilla se comparte los aplicativos de los escritorios virtuales, estas plantillas tienen políticas seguridad que están definida en los grupos de usuarios que se tiene en el directorio activo.

Se puede entregar recursos adicionales de forma rápida a los escritorios virtuales de una manera sencilla aumentar almacenamiento, memoria y redes; reduciendo la administración y ahorrando costos del personal administrativo.

Con la tecnología de la virtualización de escritorios, se reduce OPEX de las universidades, desde una sola consola permite tener el acceso a los escritorios virtuales, a la información que tiene cada dispositivo y permite el crecimiento de los escritorios cuando desean crecer en los recursos tecnológicos mejorando la experiencia del usuario sin invertir algún costo adicional, con esta solución se puede tener un backup tanto del escritorio virtual y de la información que se genere.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSION.

El aplicativo *Ireport* requiere de una memoria de 8GB, procesador de 2,5 GHz y un almacenamiento de 40GB son los requerimientos mínimos que necesita para su instalación, por esta razón el perfil de los computadores que existen en los laboratorios de computo tienen las siguientes características.

- Procesador: Core i7 de 3,60 GHz
- Memoria instalada: (RAM) 8 GB
- Discos: 1 Tb

Actualmente los equipos de cómputos vienen con características muy altas que son accesibles a las entidades educativas y que permiten tener memoria robusta, procesadores rápidos y almacenamiento de gran capacidad.

Para determinar el rendimiento de los equipos se realizó tomas de las estadísticas del uso de la memoria y del procesador que son los recursos más utilizados en una PC, la toma se realizó en el momento que se ejecutaban 7 herramientas. Entre los aplicativos que se ejecutó esta *Ireport* que los estudiantes utilizan para realizar las actividades en la asignatura, en la figura 3 se observa que el recurso más utilizado es la memoria con el 55% y su procesador al 80%

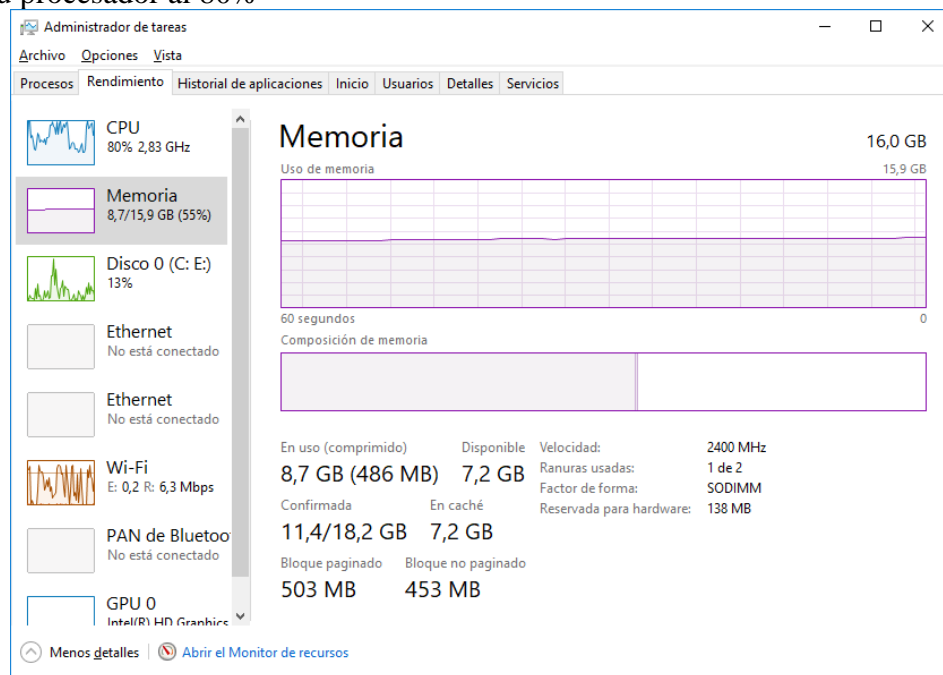


Figura 3 Rendimiento de PC

En el proyecto de virtualización de escritorio el recurso más importante es la memoria, el rendimiento del 55% de su capacidad, se debe mejorar su capacidad al 85%, esto es viable por la tecnología de los escritorios virtuales mejorando considerablemente su rendimiento por computador.

#### 3.1 Requisitos de hardware para el servidor de conexión de Horizon

Los requisitos del hardware para la conexión de la herramienta de Horizon, y todos los componentes necesarios de Horizon para su buen funcionamiento para un entorno físico o virtual deben cumplir con los siguientes parámetros (VMware, Inc, 2012):

**Tabla 3. Requisitos de hardware del servidor de conexión de Horizon**

Componente de hardware	Obligatorio	Recomendado
Procesador	Procesador Pentium IV de 2 GHz o superior	4 CPU
Adaptador de red	NIC de 100 Mbps	NIC de 1 Gbps
Memoria Windows Server 2008 R2 de 64 bits	4 GB de RAM o superior	Al menos 10 GB de RAM o superior para implementaciones de 50 o más escritorios remotos
Memoria Windows Server 2012 R2 de 64 bits	4 GB de RAM o superior	Al menos 10 GB de RAM o superior para implementaciones de 50 o más escritorios remotos

**Tabla 4. Sistemas operativos compatibles con el servidor de conexión de Horizon**

Sistema Operativo	Versión	Edición
Windows Server 2008 R2 SP1	64 bits	Standard Enterprise Data Center
Windows Server 2012 R2	64 bits	Standard Data Center
Windows Server 2016	64 bits	Standard Data Center

La réplica de la conexión de Horizon, se debe realizar su despliegue en el mismo sitio de manera física mediante una red LAN con un rendimiento considerable para no tener problemas con la latencia para no tener problemas con el directorio activo de la herramienta View que es un componente de Horizon. Cuando el usuario no pueda ingresar al escritorio remoto es motivo se da porque no se estableció una conexión entre el componente de View y el servidor de conexión de Horizon.

### 3.2 Requisito de View Composer

El View Composer puede instalarse en un ambiente físico o virtual, se recomienda que este componente debe estar instalado en un lugar diferente al servidor de vCenter.

El View Composer se puede integrar con un servidor vCenter que este instalado en un sistema operativo de Windows o Linux, la relación que debe tener el View composer con el vCenter debe ser de uno a uno.

**Tabla 5. Requisitos de View Composer**

Componente de hardware	Obligatorio	Recomendado
Procesador	Intel 64 de 1,4 GHz o más potente, o bien procesador AMD 64 con 2 CPU	2 GHz o más potente y 4 CPU
Red	Una o varias tarjetas de interfaz de red (NIC) de 10/100 Mbps	NIC de 1 Gbps
Memoria	4 GB de RAM o superior	8 GB de RAM o superior para implementaciones de 50 o más escritorios remotos
Espacio de disco	40GB	60GB



El componente de View Composer requiere una base de datos la cual se guardará los datos, la base de datos debe en el mismo servidor donde está instalado el componente, se recomienda una base de datos SQL.

En el caso de que existiera una base de datos SQL, se puede instalar una base de datos Microsoft SQL Server que debe estar integrada con el vCenter Server.

Se requiere de una base de datos para que se tenga un funcionamiento adecuado del View Composer, caso contrario no se integrara con servidor de vCenter.

**Tabla 6. Requisitos base de datos para View Composer**

Base de datos	Versiones/paquetes de servicio	Ediciones
Microsoft SQL Server 2014 (32 y 64 bits)	Sin SP, SP1	Standard Enterprise
Microsoft SQL Server 2012 (32 y 64 bits)	SP2	Express Standard Enterprise
Microsoft SQL Server 2008 R2 (32 y 64 bits)	SP2, SP3	Express Standard Enterprise Datacenter
Oracle 12c	Versión 1 (cualquier versión hasta 12.1.0.2)	Standard One Standard Enterprise

### 3.3 Fase 2 Diseño y Despliegue del ambiente virtual

Para el diseño del ambiente virtual que se requiere de hardware que se utilizara en el data center donde estarán alojados los escritorios virtuales y se requiere de la herramienta de virtualización que brindará los beneficios de los escritorios virtuales.

#### Arquitectura Diseño

Para el trabajo de investigación, el diseño se basó en 300 escritorios que las universidades tienen actualmente en los laboratorios que están distribuidos en las diferentes asignaturas, en la Figura 4 se muestra el diagrama lógico de la arquitectura propuesta.

La arquitectura está compuesta por

- servidores los cuales están en clúster virtualizados
- software de virtualización de servidores
- software de virtualización de escritorios virtuales
- Switch de Core a 10GB
- balanceadores de carga para el acceso desde el internet

La administración se lo realizará desde una sola consola la cual estará a cargo de una persona reduciendo el personal considerablemente en la administración.

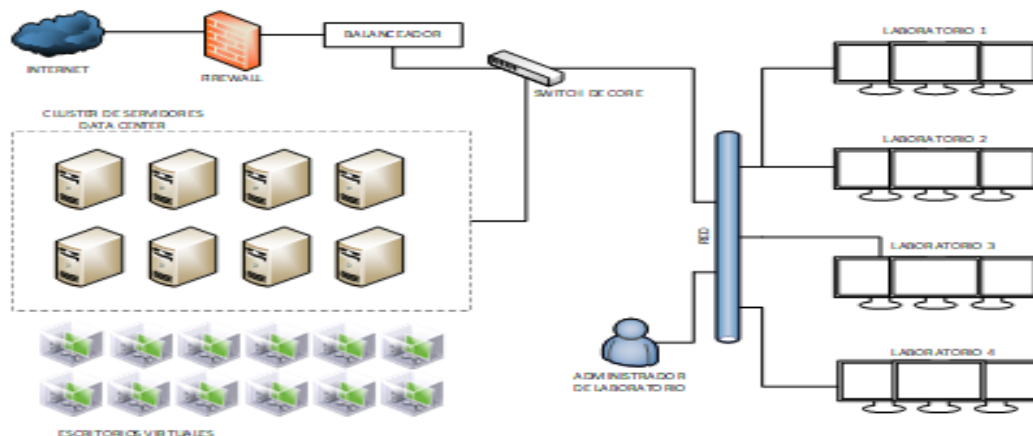


Figura 4 Arquitectura Lógica Propuesta

En la figura 5 se muestra la arquitectura física que se propone a las universidades de la ciudad de Quito

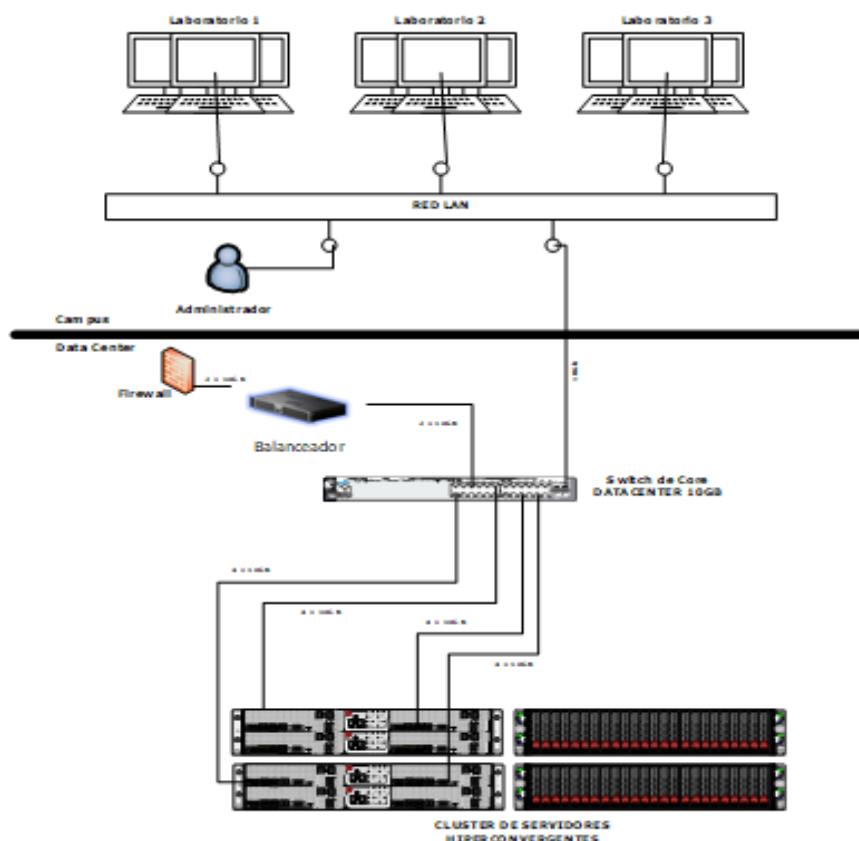


Figura 5 Arquitectura Física Propuesta

Para el diseño de la propuesta para las universidades de la ciudad de Quito, se realiza para 300 escritorios virtuales de acuerdo al análisis en la cual se determinó que se tiene un promedio de 10 laboratorios por las facultades y que cada laboratorio tiene 30 computadores; para el diseño ha considerado un perfil, los parámetros principales que se consideran para el desarrollo del diseño son los siguientes:

**Perfil Único:**

- ✓ **Procesador:** 1 Vcpu
- ✓ **Memoria:** 6Gb esto se determinó de que la memoria que tienen actualmente los equipos físicos es recurso que no se lo está aprovechando al 100% por esta razón se determinó bajar su capacidad
- ✓ **Almacenamiento o Disco:** Se ha considerado 60GB, se debe recalcar que este espacio se encuentra en el data center principal y solo es para guardar la información que el estudiante genere en el laboratorio.

Tabla 7. Perfil de PC's

PARAMETRO	CANTIDAD	OBSERVACIONES
USUARIOS	300	
PROCESADOR	1	Se necesita 1 procesador por escritorio virtual
MEMORIA (GB)	6	Memoria se requiere por los aplicativos de cada asignatura
ALMACENAMIENTO (GB)	60	Este parámetro es solo para los datos que genere el estudiante por SO y APP están instalados en el data center principal

Para el dimensionamiento del equipamiento para el Data Center se determina por los recursos principales que son utilizados en el dimensionamiento de los escritorios virtuales

**Tabla 8. Recursos de Data Center**

<b>RECURSOS DEL DATA CENTER</b>	<b>CAPACIDAD</b>	
ALMACENAMIENTO	18000	Es la capacidad de almacenamiento mínima que debe tener para cubrir todos los escritorios virtuales
MEMORIA SERVIDORES	2400	Capacidad de memoria requerida para cubrir la totalidad de los escritorios virtuales
PROCESADORES Vcpu	300	El cluster de servidores debe brindar 300 Vcpu

Para el dimensionamiento del procesador de los escritorios virtuales que se requiere:

**Tabla 9. Dimensionamiento Procesamiento**

<b>RECURSOS DEL DATA CENTER</b>	<b>CAPACIDAD</b>	
<b>TIPO DE PROCESADOR</b>	<b>Intel Skylake 6140</b>	Procesadores actuales y que su desempeño es para virtualización
CORE POR PROCESADOR	18	Cada procesador tiene 18 core
NUMERO DE PROCESADORES	8	El número de servidores requeridos es de 4 servidores o nodos de computo por el factor de protección
TOTAL DE CORE	144	Por el cluster de servidores o nodos
<b>CONVERSION a VCPU</b>	<b>576</b>	La conversión que se tendrá es por 1 core físico se tendrá 4 vcpu

Para el diseño del hardware se considera 4 equipos de cómputo por el factor de protección que se debe tener para la solución de los equipos, cada servidor o nodo de computo debe tener 2 procesadores de acuerdo al dimensionamiento que se realizó.

Cada servidor o nodo de computo debe tener mínimo 600GB de memoria, actualmente los servidores cuentan con 24 slots para memoria y se recomienda que los DIMM de memoria debe ser de 64GB, pero por balanceo de carga de memoria se debe llegar a una capacidad de 768G (Ver figura 6).

El almacenamiento se debe considerar un porcentaje de discos de estado sólido porque esta tecnología de disco permite tener un rendimiento de IOPS en las máquinas virtuales, permitiendo que la experiencia del usuario final sea óptima.

Para el diseño se recomienda una solución de hiperconvergencia porque se tiene una actualización de la tecnología en el data center con 4 nodos de cómputos en solo 4U de rack teniendo un ahorro considerable en el espacio de rack, aire acondicionado y consumo eléctrico, permitiendo a la Universidades el ahorro en estos rubros.



Figura 6 Arquitectura Física Hiperconvergente

Se realizó un prototipo el cual se instaló la herramienta de Horizon View en un servidor y se desplegó 10 escritorios virtuales, en los cuales se instaló sistema operativo tanto WINDOWS y LINUX, y se instaló los aplicativos que se tiene actualmente en los laboratorios.

#### 4. CONCLUSIONES.

Al realizar el análisis comparativo de las dos soluciones de virtualización se verificó que la herramienta que cubre las necesidades de las Universidades es Horizon View, esta herramienta permite tener un rendimiento en la solución de VDI, administración, seguridad, flexibilidad en la implementación, acceso a un portal de servicios y gestión de una solución de escritorios de trabajo.

Con la virtualización de escritorios se mejoró el tiempo de habilitar un escritorio virtual para ser usado por el estudiante, el tiempo estimado para habilitar 300 escritorios virtuales es de 32 horas que representa el 25% del tiempo que actualmente se empleando para tener habilitado los laboratorios en las universidades.

El consumo eléctrico es otro parámetro fundamental en el ahorro para el trabajo de investigación, con la virtualización de escritorios, se emplea menos servidores que tienen un consumo eléctrico mínimo, espacio físico en el rack y menos aire acondicionado, con respecto a las PC el ahorro del consumo eléctrico llega hasta un 90% de ahorro, esto a las entidades educativas es un impacto en las planillas eléctricas.

Se dispone de la información a su 100% con la alta disponibilidad en hardware y el software se tiene la información las 24 horas del día, los 7 días de la semana y los 365 días del año incluido días feriados, la disponibilidad se tiene desde cualquier parte del país y desde el cualquier dispositivo, esto no pasa actualmente por la tecnología que se tiene en los laboratorios.

Dentro de las soluciones de virtualización de desktops se mejoró los procesos de seguridad de los datos frente a la infraestructura tradicional, Horizon View permite definir políticas de seguridad a nivel de grupos no a nivel de usuarios, usando un cifrado para evitar que usuarios no autorizados puedan acceder al escritorio de trabajo ya que usan Active Directory dentro de su configuración.

## 5. REFERENCIAS

- Castillo, J. (12 de Septiembre de 2015). *Sistemas Operativos*. Obtenido de INslide Share:  
<https://es.slideshare.net/juancarloscastillosanchez20/sistemas-operativos-por-juan-carlos-castillo>
- Cirelluelo, L. (2000). *Arte de Internet: Génesis y Definición de un Nuevo Soporte Artístico 1995-2000*. Madrid: Universidad del País Vasco. Obtenido de  
<https://es.scribd.com/document/282640720...G-Virtual-Consulting>
- Cisco Data Center Spine-and-Leaf Architecture: Design Overview . (2016). Obtenido de CISCO:  
<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/nexus-7000-series-switches/white-paper-c11-737022.pdf>
- Curran, C. (2010). *FEDORA 13 Manual de Virtualización la Guía Definitiva De Virtualización en FEDORA EDICIÓN*. Edición 0. Recuperado el 2019, de [https://docs.fedoraproject.org/es-ES/Fedora/13/pdf/Virtualization\\_Guide/Fedora-13-Virtualization\\_Guide-es-ES.pdf](https://docs.fedoraproject.org/es-ES/Fedora/13/pdf/Virtualization_Guide/Fedora-13-Virtualization_Guide-es-ES.pdf)
- González, J. (2011). *Descubre y Domina VMWARE VSPHERE*. Recuperado el 2019, de  
<https://www.josemariagonzalez.es/manuales-virtualizacion/libro-descubre-domina-VMware-vsphere-5.html>
- Gonzalez, J. (2014). *101 Secretos De VMware VSphere*.
- Grosso, L. (2006). *Encuestas: Elementos para su Diseño y Análisis. Córdoba, Argentina*. Obtenido de SCRIB: <https://es.scribd.com/document/354540874/Livio-Grasso-Encuestas-Elementos-Para-Su-Diseño-y-Análisis>
- Guía de usuario de VMware Horizon Client para Linux*. (2017). Obtenido de VMware Docs:  
<https://docs.VMware.com/es/VMware-Horizon-Client-for-Linux/4.8/horizon-client-linux-user/GUID-163BD110-0568-4062-8CE3-A15670F10716.html>
- Guía de usuario de VMware Horizon Client para Windows*. (s.f.). Obtenido de VMWREDOCS:  
<https://docs.VMware.com/es/VMware-Horizon-Client-for-Windows/4.6/com.VMware.horizon.windows-client-46-user-guide.doc/GUID-427B0E44-2089-426D-84A1-AD0181D997D1.html>
- Marquez, A. (2011). *Virtualización de servidores*. Universitat Politècnica de Catalunya. Facultat d'Informàtica de Barcelona. Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics.
- Planificación de la arquitectura de View: VMware Horizon 7 7.2*. (2009-2017). Madrid: VMWARE INC.
- Poitras, S. (2019). *The Nutanix Bible*. Obtenido de <https://nutanixbible.com/>
- Ventrezco, J. (2016). *Implementing VMWARE HORIZON 7*. Kindle Edition.
- VMware Inc. (2011-2017). *Instalación de View: VMware Horizon 7.2.2*. Recuperado el 2019, de  
<https://docs.VMware.com/es/VMware-Horizon-7/7.2/view-72-installation.pdf>
- VMware vSAN*. (2016). Obtenido de VMWARE Inc : <https://docs.VMware.com/en/VMware-vSAN/index.html>
- VMware, Inc. (2012). *Instalación de View. Modificado para Horizon VMware Horizon 7 7.3*. Recuperado el 2019, de DOCPLAYER: <https://docplayer.es/67202513-Instalacion-de-view-VMware-horizon-7-7-3.html>
- VMware, Inc. (s.f.). *Instalación de View. VMware Horizon 7 7.1. Aire Acondicionado split - Inverter de 12000 btu*. Obtenido de VMware: <https://docplayer.es/62945902-Instalacion-de-view-VMware-horizon-7-7-1.html>
- XENAPP Y XENDESKTOP: Entregue aplicaciones y escritorios virtuales seguros*. (Mayo de 2017). Obtenido de CITRIX: <https://lac.citrix.com/products/citrix-virtual-apps-and-desktops/>