



FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS APLICADAS

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA PARA LA MIGRACIÓN DE UN
DATACENTER TRADICIONAL A UNA SOLUCIÓN DE
HIPERCONVERGENCIA PARA UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA
FARMACÉUTICA

AUTOR

LUIS ADRIÁN GUAMÁN CARRILLO

AÑO

2018



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA PARA LA MIGRACIÓN DE UN
DATACENTER TRADICIONAL A UNA SOLUCIÓN DE
HIPERCONVERGENCIA PARA UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA
FARMACÉUTICA

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Ingeniero en Redes y
Telecomunicaciones

Profesor Guía

MSc. Ing. Carlos Marcelo Molina Colcha

Autor

Luis Adrián Guamán Carrillo

Año

2018

DECLARACIÓN DE PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo, estudio de factibilidad técnica para la migración de un datacenter tradicional a una solución de hiperconvergencia para una empresa distribuidora farmacéutica, a través de reuniones periódicas con el estudiante Luis Adrián Guamán Carrillo, en el semestre 2018-2, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

Carlos Marcelo Molina Colcha

Magister en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)

CI: 170962421-5

DECLARACIÓN DE PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, estudio de factibilidad técnica para la migración de un Datacenter tradicional a una solución de hiperconvergencia para una empresa distribuidora farmacéutica, del estudiante Luis Adrián Guamán Carrillo, en el semestre 2018-2, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

Iván Patricio Ortiz Garcés

Magister en Redes de Comunicaciones

CI: 0602356776

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Luis Adrián Guamán Carrillo
C.I. 1721701587

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi familia por ser y estar en todo momento cuando les necesité y ser mi apoyo incondicional.

DEDICATORIA

Este trabajo quiero dedicar enteramente a mi mamá, quien con su apoyo incondicional ha sido un pilar fundamental en este largo camino.

RESUMEN

En la actualidad las tecnologías de la información crecen de manera exponencial, esto debido a la gran cantidad de información que se procesa. La fiabilidad y consistencia de la información depende de un factor muy importante, este factor es el lugar donde reposa y procesa dicha información, este es llamado centro de datos.

Hoy en día, las soluciones no solo son en un sitio, también existen soluciones en la nube o infraestructuras que convergen todos los servicios en un solo dispositivo. La hiperconvergencia es la combinación de elementos como servidores, redes y almacenamiento, resultando en un solo dispositivo controlado por software.

Una distribuidora farmacéutica, ubicada en la ciudad de Quito, posee un centro de datos tradicional, el cual no cumple con los estándares de un centro de datos de alta disponibilidad

En el presente trabajo, como punto de partida, se realiza un levantamiento de información de toda la infraestructura actual; equipos, tecnologías de comunicación, cumplimiento de normas.

Una vez documentada esa información, se procede a realizar un análisis de las tecnologías de hiperconvergencia existentes en el mercado, tomando en cuenta las necesidades y requerimientos, se escoge la más adecuada.

Después de escoger la solución apropiada, se trabaja en el funcionamiento y proceso de migración del centro de datos tradicional a hiperconvergencia, las ventajas y factibilidad que esto traería.

Palabras Clave: HCI, SDDC

ABSTRACT

Nowadays, information technologies are growing exponentially, it because process a lot of information. The reliability and consistency of the information depends on a very important factor, this factor is the place where it processes that information, this place is called the data center.

Nowadays, the solutions aren't only in one place, there are also solutions in the cloud or infrastructures that converge all the services in a single device. Hyperconvergence is the combination of elements such as servers, networks and storage, resulting in a single device controlled by software (SDDC).

In Quito, there is a pharmaceutical dealer, which has an old technological infrastructure, where the ideal would be to migrate all that to an HCI solution. The following is a feasibility study to migrate a traditional data center to a hyperconvergence solution.

Firstly, an information survey of all the current infrastructure is carried out; equipment, communication technologies, compliance with standards.

Once this information is documented, an analysis of the hyper-convergence technologies existing in the market is carried out, considering the needs and requirements, and the most appropriate one is chosen.

After choosing the appropriate solution, we work on the operation and migration process of the traditional data center to hyperconvergence solution.

Keywords: HCI, SDDC

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
Alcance.....	2
Justificación.....	3
Objetivos	4
Metodología.....	4
1.CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	5
1.1. Cloud computing.....	5
1.1.1.1. Nube pública	6
1.2. Virtualización	13
1.3. Paravirtualización	14
1.4. Hipervisor	14
1.4.1. Hipervisor de tipo 1	15
1.4.2. Hipervisor de tipo 2	17
1.5. Soluciones de almacenamiento.....	18
1.5.1. NAS	18
1.5.2. SAN	19
1.6. Hiperconvergencia.....	20
1.6.1. Soluciones de hiperconvergencia	22
1.7. Hiperconvergencia vs Virtualización.....	22
1.8. Centro de datos	23

1.8.1. Estándar TIA 942	24
2.CAPÍTULO II. LÍNEA BASE.	30
2.1. Análisis del estado de la empresa	30
2.1.1. Organización estructural de la distribuidora farmacéutica.....	30
2.1.2. Recursos tecnológicos de distribuidora farmacéutica	31
2.2. Desempeño de la infraestructura	42
2.2.1. Análisis del estado actual distribuidora farmacéutica.....	42
3.CAPÍTULO III. SOLUCIÓN HIPERCONVERGENTE.	47
3.1. Dimensionamiento de la solución hiperconvergente	47
3.2. Soluciones de hiperconvergencia.....	61
3.2.1 Elección de la solución de hiperconvergencia.....	67
3.2.2. Estructura de la solución de hiperconvergencia	74
4.CAPÍTULO IV. NUTANIX Y MIGRACIÓN	76
4.1. Funcionamiento de Nutanix	76
4.2. Proceso de despliegue y migración	81
4.3. Ventajas y Factibilidad de Hiperconvergencia	87
5.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	91
5.1. Conclusiones	91
5.2. Recomendaciones	92
REFERENCIAS	94
ANEXOS	97

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Macro proceso de proyecto.	3
<i>Figura 2.</i> Tipos de nube.	5
<i>Figura 3.</i> Nube Pública.	6
<i>Figura 4.</i> Nube privada.	7
<i>Figura 5.</i> Gráfico nube híbrida.	9
<i>Figura 6.</i> Comparación de modelos de negocios de Cloud Computing.	10
<i>Figura 7.</i> Relación de administración dentro del modelo SaaS.	11
<i>Figura 8.</i> Relación de administración dentro del modelo PaaS.	12
<i>Figura 9.</i> Relación de administración dentro del modelo IaaS.	13
<i>Figura 10.</i> Gráfico de virtualización.	13
<i>Figura 11.</i> Gráfico de funcionamiento de virtualización.	14
<i>Figura 12.</i> Ilustración de hipervisor.	15
<i>Figura 13.</i> Hipervisor del tipo 1.	15
<i>Figura 14.</i> Hipervisor monolítico y microkernel.	16
<i>Figura 15.</i> Hipervisor del tipo 2.	17
<i>Figura 16.</i> Diagrama de hipervisor.	18
<i>Figura 17.</i> Gráfico de topología de NAS.	19
<i>Figura 18.</i> Gráfico de topología de NAS.	20
<i>Figura 19.</i> Gráfico de hiperconvergencia.	20
<i>Figura 20.</i> Gráfico de Datacenter e hiperconvergencia.	21
<i>Figura 21.</i> Gráfico de centro de datos.	24

<i>Figura 22.</i> Gráfico de subsistemas de Datacenter.....	27
<i>Figura 23.</i> Diagrama de diseño físico de la red	41
<i>Figura 24.</i> Diagrama del diseño lógico de la red.	42
<i>Figura 25.</i> Fotografía de Datacenter de la distribuidora farmacéutica.	43
<i>Figura 26.</i> Fotografía del Sistema de enfriamiento de Datacenter.....	44
<i>Figura 27.</i> Fotografía del Sistema de respaldo eléctrico del Datacenter.....	45
<i>Figura 28.</i> Gráfico de aplicativo de Base de datos.	48
<i>Figura 29.</i> servidor DL380.....	49
<i>Figura 30.</i> Gráfico de servidor de Base de datos.	50
<i>Figura 31.</i> Imagen del servidor ML350.	50
<i>Figura 32.</i> Gráfico de web service cadenas de farmacias No 1.	51
<i>Figura 33.</i> Imagen del servidor ML310e. Gen8.	52
<i>Figura 34.</i> Gráfico de web service cadenas farmacias 2.....	53
<i>Figura 35.</i> Imagen del servidor ML310eGen8	53
<i>Figura 36.</i> Gráfico de servidor web.....	54
<i>Figura 37.</i> Imagen del servidor ML310e.	55
<i>Figura 38.</i> Gráfico de servidor VoIP.....	56
<i>Figura 39.</i> Imagen del servidor ML310e. Gen5.	57
<i>Figura 40.</i> Gráfico de servidor de correo electrónico.....	58
<i>Figura 41.</i> Imagen del servidor DL380.....	58
<i>Figura 42.</i> Gráfico de servidor de consola de antivirus y escritorio remoto.....	59
<i>Figura 43.</i> Imagen del servidor de RDP y consola de antivirus.....	60
<i>Figura 44.</i> Soluciones de hiperconvergencia.....	61
<i>Figura 45.</i> Dell Emc VxRail.	64

<i>Figura 46.</i> HPE Hyperconverged Simpliviy 380.....	66
<i>Figura 47.</i> Imagen de Nutanix.....	67
<i>Figura 48.</i> Bloque de Nutanix de 4 nodos.....	73
<i>Figura 49.</i> Vista frontal de Nutanix series NX-1000.....	73
<i>Figura 50.</i> Vista posterior de Nutanix series NX-1000.....	74
<i>Figura 51.</i> Gráfico de Prism.	76
<i>Figura 52.</i> Gráfico de manejo Prism.	77
<i>Figura 53.</i> Gráfico de Nutanix por capas	77
<i>Figura 54.</i> Gráfico de Acrópolis.....	78
<i>Figura 55.</i> Gráfico de Acrópolis DSF.	79
<i>Figura 56.</i> Gráfico de CVM.	79
<i>Figura 57.</i> Gráfico de vDisk.....	80
<i>Figura 58.</i> Gráfico consola de PRISM.	82
<i>Figura 59.</i> Creación de Storage Pool en PRISM	82
<i>Figura 60.</i> Transformación de máquinas virtuales.....	84
<i>Figura 61.</i> Dashboard AHV	84
<i>Figura 62.</i> Esquema de Datacenter a servicios virtualizados.....	85
<i>Figura 63.</i> Topología con infraestructura hiperconvergente.....	85
<i>Figura 64.</i> Deduplicación de datos.....	88
<i>Figura 65.</i> Alta disponibilidad.	89
<i>Figura 66.</i> Movimiento de VM en caliente.....	89

INTRODUCCIÓN

El avance de las tecnologías apunta a procesos de comunicación y agrupación de tres grandes grupos; informática, telecomunicaciones y talento humano. Mantener actualizado una infraestructura garantiza un funcionamiento eficiente de toda la organización

En la actualidad, el recurso más importante que posee una organización es la información. Desarrollar diferentes herramientas o soluciones con el objetivo de mantener siempre disponible, protegida y consistente la información es el objetivo de todo profesional en tecnología.

Hoy en día existen tecnologías de última generación, que permiten tener sistemas y aplicaciones más eficientes al momento de trabajar. Por otro lado, los diferentes fabricantes a nivel mundial se han enfocado en desarrollar sistemas de integración, es decir integrar al máximo los diferentes componentes de una infraestructura física. Particularmente existen dos tipos de sistemas integrados Convergencia e hiperconvergencia. Una infraestructura hiperconvergente es una solución que combina cómputo, redes y almacenamiento, administrado en un solo paquete pre configurado de software. (HPE. 2018).

La tecnología de infraestructura convergente combina diversos elementos de infraestructura que potencian la TI, como servidores, dispositivos de almacenamiento de datos, funciones de redes, virtualización, software de administración, coordinación y aplicaciones. (Dellmc. 2018).

Estos sistemas integrados están diseñados para unificar la infraestructura haciendo que la administración, mantenimiento y soporte técnico minimicen al máximo y optimizar todo el recurso tecnológico.

Los diferentes fabricantes de tecnología han lanzado las diferentes estrategias de posicionamiento en el Ecuador. Todo esto apuntando a la escalabilidad de integrar todos los sistemas sobre una tecnología de convergencia. Llevar una migración de una tecnología de Centro de datos tradicional a sistemas integrados convergentes es la propuesta actual. Un caso de funcionamiento actual es la Universidad de las Américas que no solo mantiene una infraestructura para el funcionamiento de sus servicios y aplicaciones, sino también en su Centro de datos experimental donde los estudiantes y docentes realizan las diferentes

prácticas y laboratorios. (Departamento TICS UDLA. 2018) Por otro lado las plataformas tecnológicas de instituciones públicas como IESS y SRI han innovado sus instalaciones con el despliegue de sistemas convergentes, esto para garantizar alta disponibilidad a todos los usuarios. (Innovasys.2016)

Una empresa distribuidora farmacéutica, vienen en un constante crecimiento, asimismo los recursos tecnológicos tienen que continuar con este crecimiento paralelo. En la actualidad, Las empresas distribuidoras farmacéuticas presentan una precaria organización de su infraestructura; la red de datos con configuraciones básicas, servidores independientes y consumiendo recursos innecesarios y exceso de personal para dar mantenimiento a cada uno de ellos. Los servicios alojados en los diferentes servidores son: aplicaciones web, servidores de bases de datos, servidor de correo electrónico, central telefónica, equipo de seguridad perimetral. Cada uno de estos alojados en un equipo de cómputo diferente. Asimismo, su red de datos presenta escases de recurso en direccionamiento IP. El refresh tecnológico de una infraestructura tradicional a un sistema integrado convergente es la alternativa ideal para mejorar el giro de negocio.

Alcance

El presente trabajo de titulación tendrá como alcance realizar el estudio de factibilidad técnica para una migración de un sistema tradicional de Data Center a una solución de hiperconvergencia que cumpla los siguientes parámetros:

- **Evaluación de la Capacidad actual de la infraestructura.** Registrar la información del estado actual de la infraestructura tecnológica; identificando los índices de desempeño asociados a cada servicio, servidor físico, arquitectura de red, almacenamiento y dispositivos. De los datos obtenidos se realizará la evaluación para determinar su dimensión y escalabilidad para su futura migración.
- **Planificación de solución de hiperconvergencia.** Realizar una dimensión de la solución hiperconvergente basada en el estudio previamente realizado, el estado de la empresa y los requerimientos necesarios. Generar la estructura de la solución enfocada a cada carga

generada por los servidores físicos, los servicios que se encuentren en producción, la configuración de red, anchos de banda y almacenamiento. Desarrollar un plan de migración de la infraestructura tomando en cuenta el impacto y haciendo referencia a la nueva herramienta que podría ser implementada. Anexar un cronograma de actividades para la posible ejecución del plan de migración. En la figura 1 se presenta el macro proceso del alcance del proyecto.

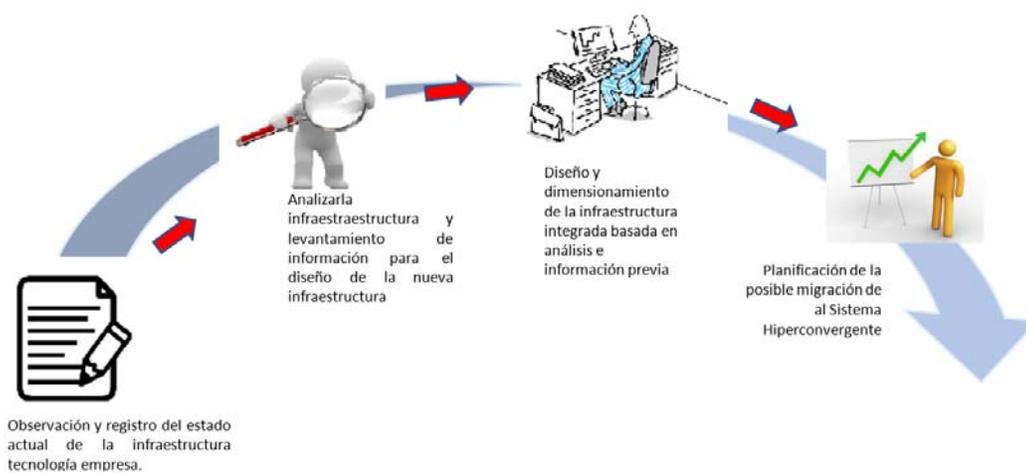


Figura 1. Macro proceso de proyecto.

Justificación

El trabajo se justifica considerando que; el ámbito de servicios tecnológicos actuales requiere una escalabilidad a nuevas tecnologías, crear, integrar, gestionar servicios tecnológicos de última tecnología, reduciría presupuestos de adquisición futuras manteniendo una gran escalabilidad.

Este es un proyecto que integra tecnologías de comunicación basadas en la integración de almacenamiento, cómputo, virtualización y redes de datos con un solo propósito mantener a los datos íntegros, disponibles y protegidos.

Desplegar un sistema integrado convergente con una arquitectura confiable, garantiza la disponibilidad de los servicios y evita cuellos de botella.

Todo el proyecto se basará en asignaturas tomadas a lo largo de la carrera tales como; arquitectura de computadoras, sistemas operativos, bases de datos distribuidas, redes LAN, administración de redes, calidad de servicio, seguridad

de redes, seminario de redes. Estas serán los fundamentos teóricos y técnicos para el desarrollo del proyecto.

El giro de negocio de una distribuidora farmacéutica permite generar recursos para poder implementar tecnologías de última generación para el crecimiento empresarial.

El estado actual de la infraestructura tecnológica de la empresa distribuidora farmacéutica genera la necesidad de migración a tecnologías de última generación.

Objetivos

Objetivo General

Realizar un estudio de factibilidad técnica para la migración de un Datacenter tradicional a una solución de hiperconvergencia de la empresa farmacéutica.

Objetivos específicos

- Analizar el estado actual de la infraestructura tecnológica de la empresa farmacéutica, tanto en servidores físicos, servicios publicados, infraestructura de red y almacenamiento.
- Dimensionar una solución hiperconvergente basada en las necesidades previamente documentadas para su implementación adecuada y correcto funcionamiento.
- Realizar un plan de migración evitando el menor impacto posible, siendo así invisible e imperceptible para toda la organización y usuarios

Metodología

La metodología que se empleará es la metodología experimental.

La metodología experimental es un proceso sistemático y una aproximación científica a la investigación en la cual el investigador manipula una o más variables controla y mide cualquier cambio en otras variables (Pérez, 2009).

Basado en una metodología científica, este método recopila datos para comparar las mediciones de comportamiento de un grupo.

Las variables que denotan a la metodología experimental son las variables dependientes y variable independiente. Variable dependiente, que en este caso son las del objeto de estudio y las variables independientes son las manipuladas para ver la relación con una variable dependiente.

En conclusión, Las metodologías que se utilizará prácticamente serán en su mayoría todas las que tenga relación al análisis, recolección de información para generar una hipótesis, es decir; metodología experimental. Los cuales ayuden, delimiten y permitan llegar al objetivo planteado desde el inicio.

1. CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

En el capítulo uno se tratará acerca de toda la teoría y sus fundamentos que serán aplicados durante el proceso de estudio de factibilidad de migración a una solución de hiperconvergencia, al terminar el proyecto se entregarán todos los conocimientos teóricos que se han obtenido en el desarrollo.

1.1. Cloud computing

Son todos los servicios que se encuentran guardados en internet a los cuales se puede acceder remotamente desde cualquier lugar con la ayuda de una conexión a Internet. Con esto se están dejando de utilizar equipos como servidores, elementos de almacenamiento y redes, siendo reemplazados exponencialmente.

1.1.1. Tipos de Cloud computing

Existen 3 tipos de Cloud computing En la figura 2, se presentan los tres tipos de cloud computing.



Figura 2. Tipos de nube.

1.1.1.1. Nube pública

Para muchos usuarios el modelo más conocido de computación es el de la nube pública, donde los servicios en la nube se brindan en un entorno virtualizado, aquí los recursos físicos son divididos, combinados y a través de Internet se los puede utilizar. Se debe mencionar que las nubes públicas, dan servicios a distintos clientes y se utiliza una única infraestructura, la cual es compartida. Algunas de las principales ventajas de la nube pública son:

- Se puede disminuir costos de inversión ya que no es necesario la adquisición de hardware y software. El valor que se debe pagar es el correspondiente a valores de funciones operativas.
- El distribuidor es el encargado de garantizar la disponibilidad del servicio.
- Como ventaja tenemos que tiene gran escalabilidad, ya que los proveedores tienen gran cantidad de recursos para dar un servicio al cliente. (Mejía, 2011, págs. 45-52). En la figura 3, se presenta los servicios de nube pública.



Figura 3. Nube Pública.

1.1.1.2. Nube privada

A la nube privada se la puede describir como un tipo de servicios informáticos que ofrece ventajas similares a la nube pública, la cual brinda escalabilidad y se puede contar con autoservicio, pero a través de una arquitectura patentada. Cabe mencionar que la diferencia de las nubes públicas, las cuales ofrecen servicios a múltiples organizaciones, las nubes privadas están dedicadas a las necesidades y objetivos de una sola organización.

Como resultado de esto, la nube privada es mejor para las empresas con necesidades informáticas dinámicas o impredecibles que requieren un control directo sobre sus entornos, generalmente para cumplir con los requisitos de seguridad, gobierno empresarial o cumplimiento normativo.

Ventajas de la nube privada

- Brinda mayor flexibilidad, debido a que permite individualizar el entorno de la nube con la finalidad de satisfacer una necesidad definida de una empresa.
- Mejor seguridad, ya que los recursos no son compartidos lo que se refleja en niveles de control mejores y alta seguridad.
- Al igual que en las nubes públicas, en las privadas ofrecen escalabilidad y eficacia.

En la figura 4, se presenta ilustración de nube privada.



Figura 4. Nube privada.

1.1.1.3. Nube Híbrida

La nube híbrida es la combinación entre la nube pública y la privada, permitiendo que la información que se encuentra almacenada en las dos nubes sea

intercambiada, y sus aplicaciones pueden interactuar entre sí, lo que permite el incremento de opciones durante la implementación, además se puede tener mayor flexibilidad.

Se ha visto necesario utilizar este tipo de nube, debido a que los servicios en la nube pública son más escalables y provechosos, mientras que en la nube privada se tiene mayor seguridad.

Como ejemplo, con la nube híbrida una empresa puede aprovechar al máximo la eficiencia con aplicaciones no confidenciales a través de la nube pública, mientras que la privada será utilizada cuando los datos deban tener mayor protección, al final se tendrá todas las aplicaciones interactuando de una manera transparente.

Se utilizan nubes híbridas cuando sea necesario ampliar la nube, es decir que se haya estado trabajando en una aplicación en una nube privada, pero por las demandas no se pueda cubrir con todas las necesidades, teniendo que aprovechar los recursos de la nube pública.

Ventajas de la nube híbrida

- Si es necesario tener datos bajo control, una organización puede trabajar con una nube privada para que todos sus recursos sean privados y sus datos tengan mayor seguridad.
- Si es necesario, cuando se necesite recursos extras se puede utilizar los de las nubes públicas, dando así flexibilidad.
- Es más rentable, ya que, si se trabaja con una nube pública, solo es necesario pagar la capacidad informática adicional que se desea usar.
- Es importante mencionar que se puede realizar la migración a la nube de manera gradual; ya que se puede enviar cargas de trabajo por etapas, facilitando así la migración.

En la figura 5, se presenta un gráfico de nube híbrida.

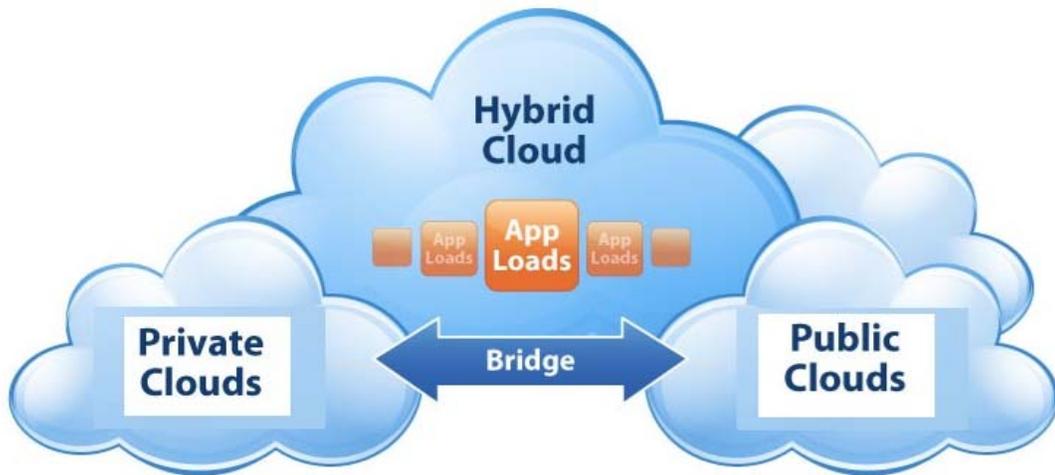


Figura 5. Gráfico nube híbrida.

Tabla 1.

Comparación de servicios de Cloud computing.

Nube Pública	Nube Privada	Nube Híbrida
<ul style="list-style-type: none"> • Costos bajos • Soporte técnico básico • Plataformas compartidas 	<ul style="list-style-type: none"> • Soluciones dimensionadas a requerimientos de la empresa. • Contratación personalizada y a la medida. • Aislamiento en hardware y/o comunicación • Alto nivel de seguridad • Acuerdos de nivel de servicio. • Soporte técnico empresarial 	<ul style="list-style-type: none"> • Solución a medida del cliente. • Servidores dedicados. • Cloud Público • Cloud Privado • Hosting • VPS • Servidores in-house.

1.1.2. Modelos de negocios del Cloud Computing

En la figura 6, esta los modelos de negocio de Cloud Computing.

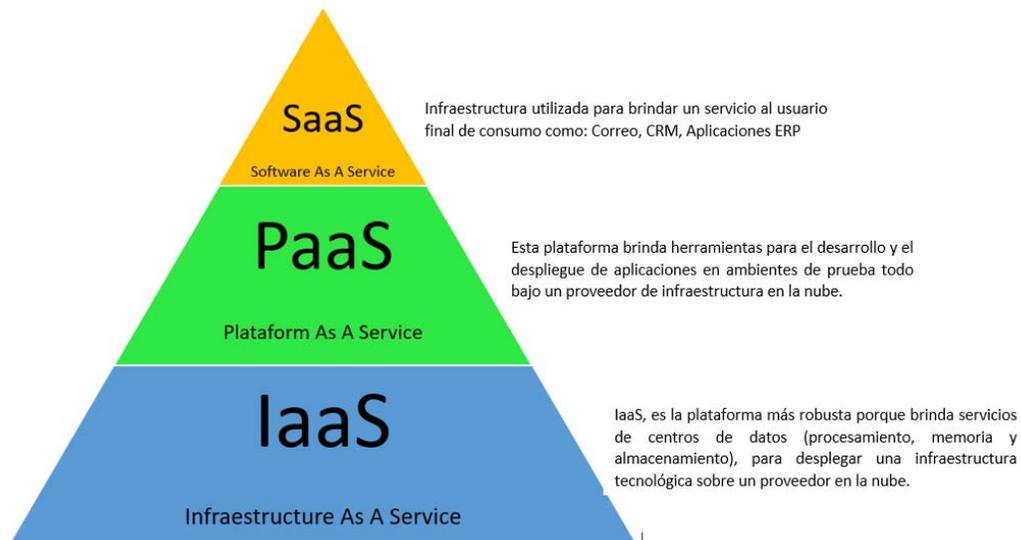


Figura 6. Comparación de modelos de negocios de Cloud Computing.

1.1.2.1. SaaS

Software como servicio (SaaS, Software as a service) tiene como función permitir a los usuarios ingresar de una manera fácil a las aplicaciones en la nube, con la ayuda del internet. Un claro ejemplo es el correo electrónico y en ambientes de oficina se tiene a los programas informáticos.

Con este software se tiene una solución completa, pero debe ser adquirido mediante un proveedor el cual brinde servicios en la nube, el mismo que será pagado.

Si alguien en particular quiere que su empresa empiece a funcionar utilizando aplicaciones con un costo bajo para empezar, debe utilizar SaaS. Una organización puede alquilar alguna aplicación, y a través de Internet los beneficiarios podrán acceder a ella. El software y el hardware será responsabilidad del proveedor, el cual será el encargado de mantener de manera segura la aplicación y sus datos, que tendrán que estar disponibles en cualquier momento. (Microsoft , 2018) En la figura 7, se muestra el control de proveedor o cliente de un modelo SaaS.



Figura 7. Relación de administración dentro del modelo SaaS.

Adoptado de (Czernicki, 2015)

1.1.2.2. PaaS

Plataforma como servicio, (PaaS, Platform as a Service). Aquí se tiene una nueva categoría de servicios Cloud, en la cual se pueden crear aplicaciones por los propios usuarios, permitiendo su avance y ejecución, estas pueden ser sencillas o complejas dependiendo las demandas.

Al igual que el anterior este servicio es pagado, el proveedor de servicios de nube ofrece recursos como servidores o recursos de almacenamiento, así como las herramientas necesarias para el desarrollo de aplicaciones, sistemas de administración de base de datos, etc.

Las aplicaciones en PaaS pueden completar varias acciones como:

- Las aplicaciones pueden ser compiladas
- Se puede realizar pruebas de funcionamiento
- Se implementa las aplicaciones creadas
- Administra las bases de datos y los recursos
- El entorno permite realizar actualizaciones

Con PaaS la persona que paga por algunos servicios los puede administrar y además crear aplicaciones, y el proveedor de servicios en la nube es el encargado de gestionar la infraestructura, licencias de software, entre otros.

En la *figura 8*, se muestra el control de proveedor o cliente de un modelo PaaS



Figura 8. Relación de administración dentro del modelo PaaS.

Adoptado de (Czernicki, 2015)

1.1.2.3. IaaS

Infraestructure as a Service (IaaS), es una infraestructura informática, a la cual se puede ingresar con la ayuda de internet, ingresando a los recursos virtualizados. Este es también un servicio pagado, pero permite disminuir o incrementar los recursos según sean las necesidades del cliente.

Con IaaS los usuarios no necesitan adquirir equipos propios (servidores) ni infraestructura, lo que representa un ahorro muy considerable para las empresas que están iniciando. Si se necesita algún recurso adicional, se lo alquila por el tiempo que sea necesario, y la administración de la nube es responsabilidad del proveedor de servicios. (Interoute, 2018). En la *figura 9*, se muestra el control de proveedor o cliente de un modelo IaaS



Figura 9. Relación de administración dentro del modelo IaaS.
Adoptado de (Czernicki, 2015)

1.2. Virtualización

Virtualización no es más que la optimización de un recurso tecnológico, llamado máquina virtual, la misma que es establecida en una plataforma de hardware. Una máquina virtual está basada en software que puede ser virtualizada en todos sus recursos de hardware (procesadores, memoria y almacenamiento). El hipervisor, es el software que suministra el ambiente adecuado para que las máquinas virtuales entren en funcionamiento. (INSTEEL, 2017). En la figura 10, se muestra el gráfico de virtualización.

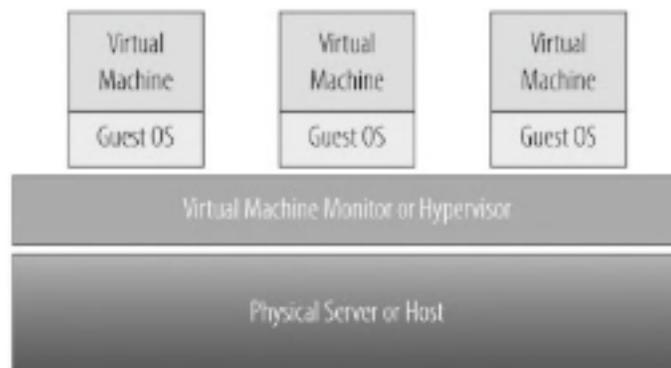


Figura 10. Gráfico de virtualización.
Tomado de (Maniqui, 2016)

1.3. Paravirtualización

En la virtualización el sistema operativo en el que se trabaja se adapta para aprovechar el entorno virtualizado. Así ciertas llamadas privilegiadas no pasan por la capa de virtualización, lo que da como resultado una menor carga, por ende, existirá menos pérdida de rendimiento. Pero incurre en los problemas de compatibilidad y portabilidad. Algunos ejemplos de para virtualización es: VMware ESX Server, Hyper-V, KVM. (Raya Cabrera, 2010). En la *figura 11*, se muestra el funcionamiento de virtualización.

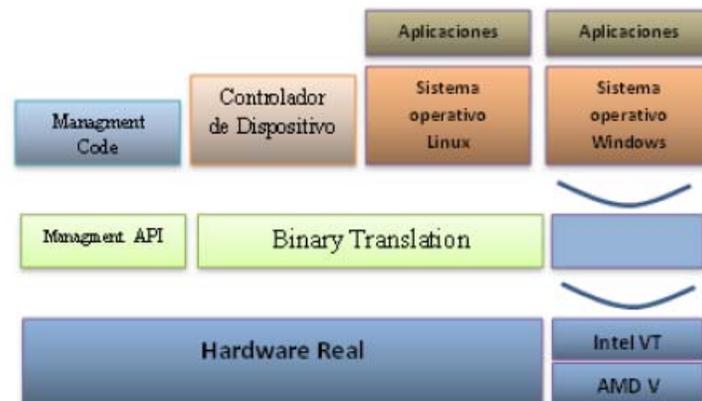


Figura 11. Gráfico de funcionamiento de virtualización.
Adoptado de (Cabrera, 2010):

1.4. Hipervisor

El hipervisor o Virtual Machine Monitor (VMM), es el software que gestiona ambientes de virtualización de hardware, el hipervisor es responsable además de monitorear si se ponen en marcha sistemas operativos adicionales. Dentro del concepto de sistemas operativos, el hipervisor actúa como un gestor de recursos. Permitiendo a los sistemas operativos acceder a los recursos del hardware que posee la máquina física en la cual se encuentran trabajando. En la *figura 12*, se muestra gráfico de hipervisor.

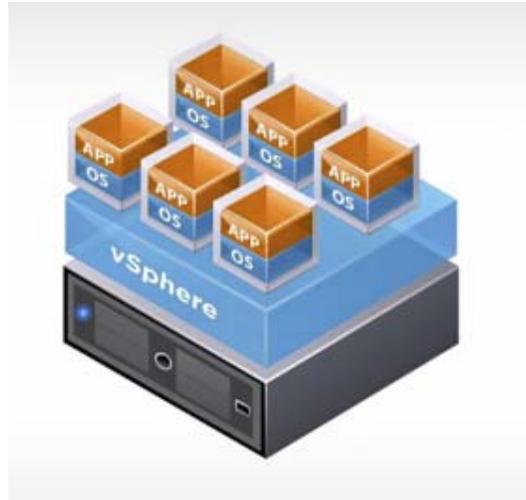


Figura 12. Ilustración de hipervisor.
Tomado de (vmware, 2018)

1.4.1. Hipervisor de tipo 1

Hipervisor de Tipo 1 (Nativos, *unhosted*, *bare-metal*). Con este tipo de hipervisor se tiene un control de acceso directo, además se carga antes que cualquier sistema operativo invitado y corre sobre el hardware de manera directa. En la figura 13, se muestra gráfico de funcionamiento de hipervisor de tipo 1.

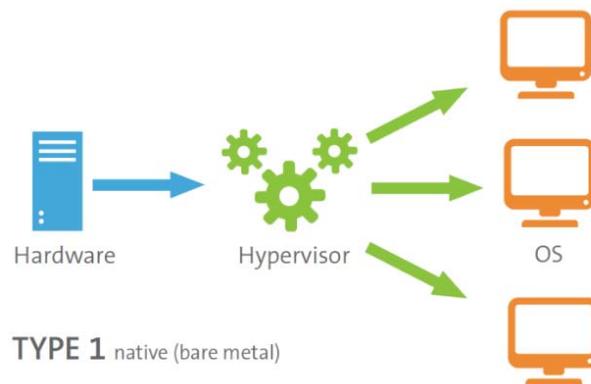


Figura 13. Hipervisor del tipo 1.
Tomado de (Flexiant, 2018)

1.4.1.1. Monolíticos

Son un tipo de hipervisor los cuales emulan el hardware para sus máquinas virtuales.

En un sistema virtualizado los pasos que sigue una llamada al hardware que usa un hipervisor monolítico es:

- El hardware emulado debe interpretar la llamada
- El hipervisor apunta la llamada hacia los drivers de los dispositivos que operan dentro del hipervisor, lo cual requiere de cambios en el código de la llamada.
- Los drivers del hipervisor enrutan la llamada hacia el dispositivo físico.

Este funcionamiento obliga a componer drivers específicos para el hipervisor de cada componente de hardware

1.4.1.2. Microkernel

Hipervisor reduce a una capa de software simple, tiene como función particionar el sistema físico entre los diferentes sistemas virtualizados.

Para los hipervisores de microKernel no es necesario drivers específicos para acceder al hardware.

En la figura 14, se un gráfico comparativo entre hipervisor monolítico y de microkernel.

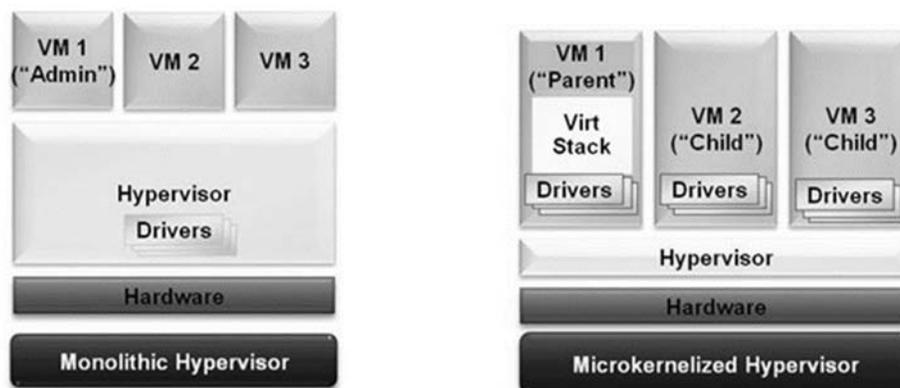


Figura 14. Hipervisor monolítico y microkernel.

Tomado de (DataKeeper, 2016)

1.4.2. Hipervisor de tipo 2

Hipervisor Tipo 2 (Hosted) se ejecuta dentro de un sistema operativo completo, cargado previamente en un hipervisor, las máquinas se cargan en un nivel superior, por encima del hipervisor. En este grupo de hipervisores del Tipo 2 tenemos a los de Tipo híbrido.

En la *figura 15*, se muestra gráfico de funcionamiento de hipervisor de tipo 2.

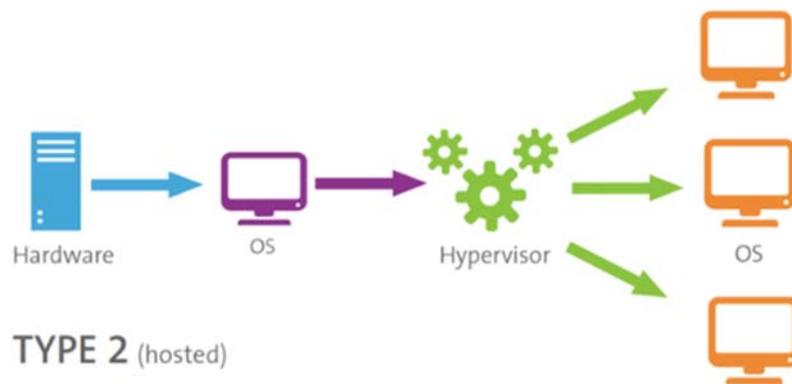


Figura 15. Hipervisor del tipo 2.
Tomado de (Flexiant, 2018)

1.4.3. Comparación y ejemplos de hipervisor

En la figura 16, se realiza una comparación y ejemplos de Tipos de hipervisor

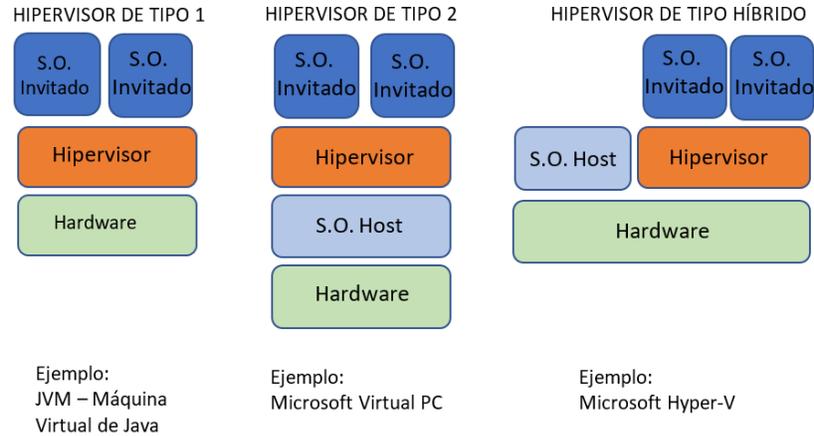


Figura 16. Diagrama de hipervisor.

1.5. Soluciones de almacenamiento

Una de las partes más críticas en el desarrollo y funcionamiento de una infraestructura de centro de datos es el almacenamiento. Como el almacenamiento es una parte fundamental ha ido evolucionando, creando nuevas soluciones tecnológicas.

1.5.1. NAS

Las soluciones NAS (Network Attached Storage), son soluciones de almacenamiento implementadas bajo la misma infraestructura de red, debido a que se quiere guardar o recuperar información desde un punto centralizado. Los protocolos de almacenamiento que trabaja esta solución es NFS/CIFS.

Por reducidos precios, las soluciones NAS son recomendadas para pequeñas y medianas empresas, además se tiene copias de seguridad externas a servidores de producción, costos bajos y almacenamiento seguro. (Seagate, 2018). En la figura 17, se presenta un gráfico de topología NAS.

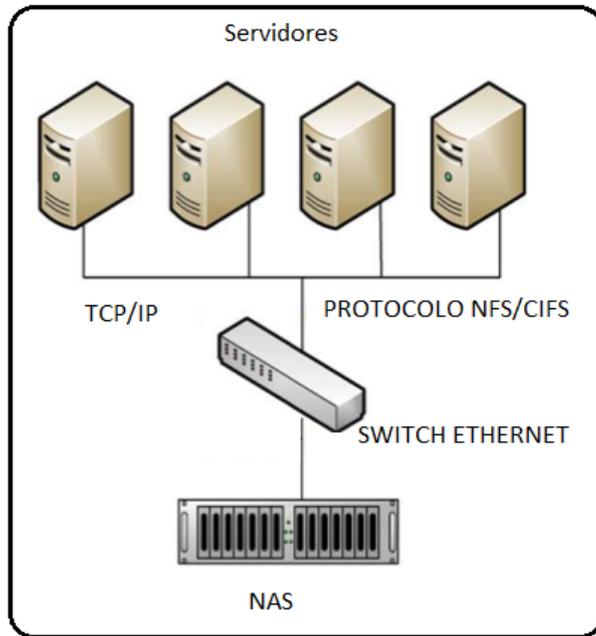


Figura 17. Gráfico de topología de NAS.

1.5.2. SAN

Esta es una arquitectura de almacenamiento la cual es usada por los centros de datos, que ofrece: escalabilidad, disponibilidad y rendimiento, operando su misma infraestructura de comunicación con equipos, switches y protocolos. Las SAN ven como el almacenamiento fuera un disco anexado a través de Luns¹, el cual es identificado en un área del almacenamiento SAN.

Esta infraestructura SAN usa canales de fibra óptica usando protocolo de comunicación SCSI para la sucesión de servidores y dispositivos de almacenamiento debido a que viaja en componentes de alta velocidad. En la figura 18, Se muestra un gráfico de comparación tipo SAN. o tipo NAS.

¹ Local Unit Number

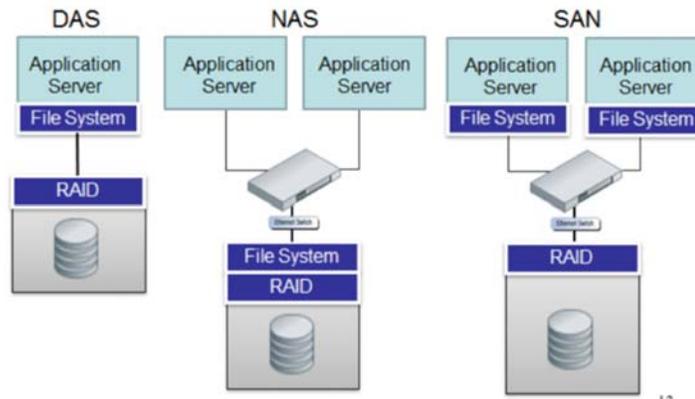


Figura 18. Gráfico de topología de NAS.

Tomado de (tech, 2012)

1.6. Hiperconvergencia

Hiperconvergencia es una infraestructura de cómputo virtual donde combina las funciones de un centro de datos tradicional (Cómputo, redes, almacenamiento) y un único dispositivo. En la figura 19, se muestra un gráfico de hiperconvergencia.

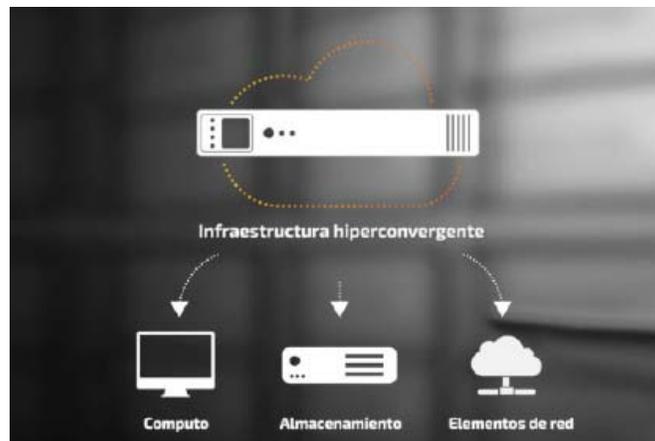


Figura 19. Gráfico de hiperconvergencia.

Adaptado de (TELALCA, 2017)

Hiperconvergencia (HCI) conocido también como Centro de datos definido por software (SDDC), en sus inicios solo comprendía almacenamiento y

procesamiento virtual, en la actualidad la hiperconvergencia se extiende a las soluciones de red para tener un centro de datos totalmente definido por software.

En la *figura 20*, se realiza una comparación entre un centro de datos tradicional y una solución de hiperconvergencia.

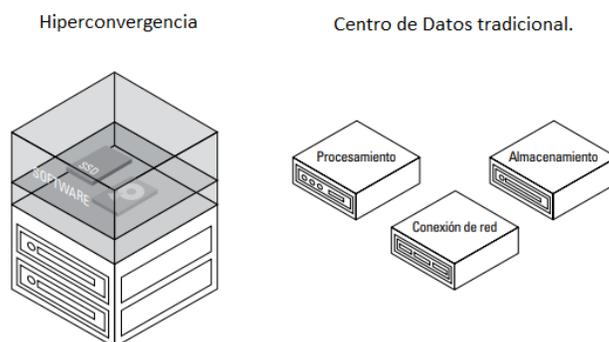


Figura 20. Gráfico de Datacenter e hiperconvergencia.

Se buscaba un solo equipo que pueda operar todo y tenga una gran disponibilidad, es ahí donde evolucionó la hiperconvergencia.

En un principio, se crearon soluciones donde combinaban varios fabricantes de componentes diferentes, el caso de Flexpod², donde el almacenamiento pertenece a NetApp, el componente de cómputo es UCS de Cisco y el componente de red de datos era switch Nexus de Cisco.

A pesar de mantener un solo armario o bastidor todos los componentes esenciales de un centro de datos, todavía eran módulos separados de trabajo independiente. A estas soluciones se las llamaron soluciones convergentes.

El elemento fundamental de una infraestructura hiperconvergente, es el hipervisor. La administración (procesamiento, almacenamiento y redes de almacenamiento) ejecutada bajo un mismo software.

Implementación

² Flexpod, plataforma de Datacenter compuesta por varios fabricantes.

Con la hiperconvergencia se tiene como ventaja el despliegue e implementación, reduce en tiempo el despliegue de un solo equipo para poder empezar con máquinas virtuales

1.6.1. Soluciones de hiperconvergencia

En el mercado actual existen varias soluciones de hiperconvergencia, estas soluciones están definidas tanto por el fabricante del hardware o el hipervisor con el cual trabaja. Como la definición de hiperconvergencia lo dice; tener el mejor rendimiento y gestión de un centro de datos en un solo cuerpo o equipo.

1.6.1.1. Equipos de hiperconvergencia

En el mercado se tienen varias soluciones de hiperconvergencia, en la *tabla 2*, se realiza una comparación de tecnologías de hiperconvergencia:

Tabla 2.

Soluciones de hiperconvergencia.

Solución	Fabricante	Hipervisor
Hyperflex	Cisco	VMware vSphere, Hyper-V, Citrix
Nutanix	Lenovo/Dell	VMware vSphere, Hyper-V o Acrópolis ³
Simplivity	HP	VMware vSphere, Hyper-V
Vmware vSan	VMware	VMware vSphere
VxRail	Dell EMC	VMware vSphere, Hyper-V, Citrix

1.7. Hiperconvergencia vs Virtualización

La virtualización desde su aparición en la década de los noventa ha generado una gran empatía en los responsables de infraestructura IT, por su fácil despliegue y el manejo de servicios independientes bajo un mismo software, pero en cuestiones de hardware mantiene la misma necesidad de manejar servidores físicos independientes.

La hiperconvergencia mantiene el concepto de virtualización, pero agregando al hardware como elemento único de gestión y manipulación, a diferencia de la

³ Acrópolis. Es un hipervisor nativo de la solución Nutanix basado en KVM

virtualización, como infraestructura que todavía maneja numerosos componentes de hardware.

Un ejemplo es: el servidor de virtualización se mantiene en un hardware independiente. El almacenamiento se encuentra en otro lugar utilizando equipos pasivos de red para su comunicación.

1.8. Centro de datos

Un centro de dato o Centro de datos es el lugar físico donde reposa todos los recursos tecnológicos de una organización, con el fin de gestionar, administrar todas las actividades del giro de negocio de dicha organización.

Un centro de datos es el departamento de una empresa que alberga y mantiene sistemas de tecnología de la información (TI): mainframes, servidores, bases de datos. (Gärtner, 2003, págs. 49-53)

Funciones y características de un centro de datos

- Mantener, tratar y distribuir todos los datos a procesos o usuarios debidamente autorizados.
- Los equipos de hardware deben estar siempre disponibles ser óptimo y estar en correcto funcionamiento.
- Concentrar equipos de telecomunicaciones, servidores de aplicaciones, equipos de acceso, equipos de red, para trabajar en conjunto y de manera eficiente.

Es muy importante tener en cuenta que el centro de datos es el recurso más importante de una empresa, debido a que su giro de negocio depende de las aplicaciones y sistemas que aquí se albergan. En la figura 21, se presenta un gráfico de centro de datos.



Figura 21. Gráfico de centro de datos.

Tomado de (Honeywell, 2018)

1.8.1. Estándar TIA 942

TIA 942 es un estándar, utilizado como guía de diseño para centros de datos, el cual suministra varias recomendaciones y lineamientos los cuales son útiles y necesarios para cualquier instalación.

Cuando se crea un centro de datos basado en el estándar se tiene como resultado estandarización y otras ventajas como:

- Nomenclatura estándar
- Si existiera fallas, el sistema podría seguir funcionando.
- Se puede tener protecciones frente agentes externos.
- De ser necesario se puede contar con escalabilidad y fiabilidad a largo plazo.

Los subsistemas necesarios para un centro de datos de acuerdo con el estándar TIA-942 son:

- Telecomunicaciones.
- Arquitectónico
- Sistema Eléctrico
- Sistema Mecánico

1.8.1.1. Subsistema de un centro de datos

1.8.1.1.1. Subsistema arquitectónico

Para realizar la construcción de un centro de datos, es necesario saber todas las actividades que se van a realizar en el mismo y los equipos que va almacenar, es decir identificar los requerimientos y todos los elementos que lo van a formar, debido a que el espacio debe ser bien distribuido para garantizar que la información este segura, disponible y cuente con redundancia. (GrupoCofitel, 2014)

Es necesario hacer un estudio, para posteriormente proceder al diseño del centro de datos. En la parte correspondiente al diseño arquitectónico se toma decisiones como:

- Localización, además la distribución del área de oficinas, sala de generador y salas de UPS y baterías.
- Tipo de construcción, tipo de techo y piso.
- Protección ignífuga
- Requerimientos NFPA 75
- Control de acceso, entre otros. (GrupoCofitel, 2014)

1.8.1.1.2. Subsistema de telecomunicaciones

Una parte muy importante en el diseño de un centro de datos es el subsistema de telecomunicaciones, debido a que es el encargado de mantener la comunicación entre todos los servidores para que se pueda acceder a la información de la empresa, esto se logra mediante la gestión de los enlaces de datos y los servicios de internet. (Diminico, 2006, págs. 10-20)

En este subsistema tenemos varios elementos, entre los más importantes:

- Cableado de armarios y cableado horizontal
- Accesos redundantes, incluida la alimentación
- Cuarto de entrada,
- Área de distribución,
- Backbone,
- Elementos pasivos como patch panels, entre otros. (GrupoCofitel, 2014)

1.8.1.1.3. Subsistema eléctrico

Este subsistema representa el núcleo de todo el sistema, ya que sin energía eléctrica un centro de datos no funcionaría, la falta de energía de décimas de segundo podría generar fallas en algún equipo como los servidores, por este motivo es necesario que se tenga fuentes de energía altamente confiables. (IEEE 802, 2018)

Entre los elementos más importantes de un sistema eléctrico tenemos:

- Número de accesos
- Puntos de fallo
- Cargas críticas,
- Redundancia de UPS y topología de UPS
- Puesta tierra
- Generadores. (GrupoCofitel, 2014)

Para tener un sistema de energía que no falle se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- UPS (suministro de energía interrumpible) y generadores
- La empresa encargada de suministrar la energía eléctrica debe proveer al centro de datos de dos o más alimentaciones.
- Los centros de cómputo y de comunicaciones, así como los dispositivos de enfriamiento deben constar con circuitos múltiples.

Según las decisiones que se apliquen para evitar el corte de energía eléctrica un sistema será más confiable que otro, esto además se verá reflejado en el costo de instalación. (García, 2007, pág. 3)

1.8.1.1.4. Subsistema mecánico

En este subsistema se encuentran todos los equipos y dispositivos encargados de:

- La climatización
- Detección de incendios
- Detección de líquidos
- Detección por aspiración (ASD)

Aquí se incluye todo lo necesario para la instalación: tuberías, drenajes, condensadores, etc.

El tema de la climatización en los centros de datos es muy importante ya que con el avance de la tecnología todos los equipos de telecomunicaciones vienen en presentaciones más pequeñas, por lo cual son instalados en áreas físicas más reducidas donde se almacena mayor cantidad de calor, por este motivo es de vital importancia la instalación de un buen sistema de refrigeración. (GrupoCofitel, 2014)

En la figura 22, es un gráfico de los subsistemas de centro de datos dividido por ubicaciones.

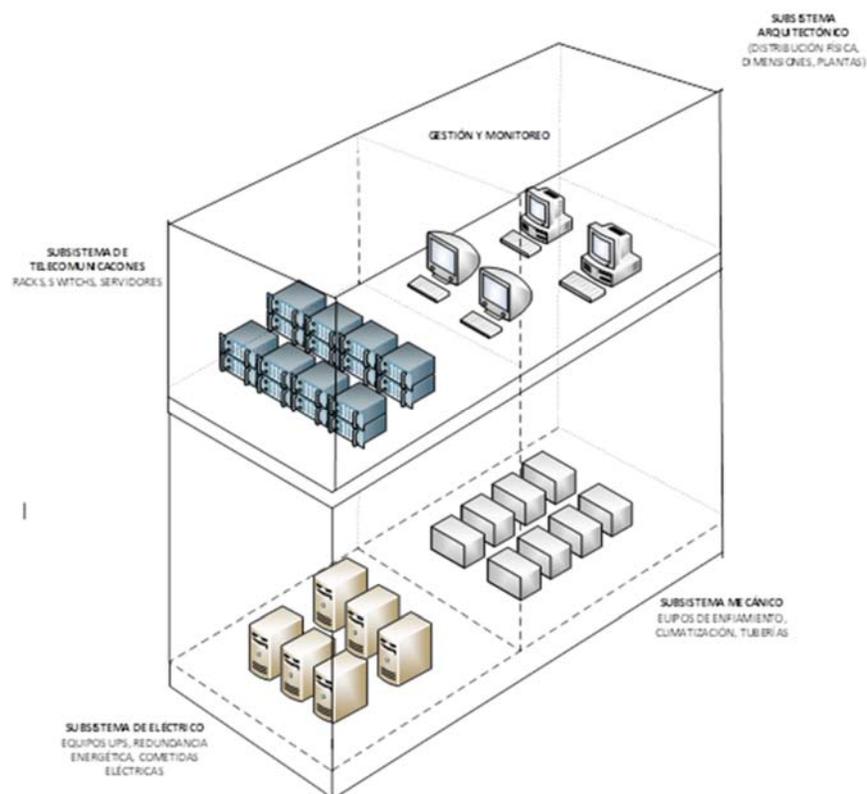


Figura 22. Gráfico de subsistemas de Datacenter.

1.8.2. Clasificación de centros de datos

La clasificación de los centros de datos según la disponibilidad de toda la infraestructura en conjunto está definida por el estándar TIA 942:

- TIER I
- TIER II
- TIER III
- TIER IV

Tabla 3.

Comparación entre la clasificación TIER

<i>Tier</i>	<i>% Disponibilidad</i>	<i>% de parada</i>	<i>Tiempo de parada al año</i>
<i>TIER I</i>	99.671	% 0.329	% 28.82 horas
<i>TIER II</i>	99.741	% 0.251	% 22.68 horas
<i>TIER III</i>	99.982	% 0.018	% 1.57 horas
<i>TIER IV</i>	99.995	% 0.005	% 52.56 minutos

Adaptado de (Garcia, 2006)

1.8.2.1. TIER I: Centro de datos básico

TIER I es la clasificación más baja del centro de datos, por lo cual no es muy exigente, está expuesto a fallas del sistema que pueden ser planeadas o no. En estos centros de datos no es necesario un piso técnico, UPS o generadores eléctricos, pero si cuentan con aire acondicionado y distribución de energía.

Su porcentaje de carga máxima en ambientes extremos es del 100% y su tasa de disponibilidad máxima es de 99.671% del tiempo. (Garcia, 2006)

Con TIER I se cortará el servicio del centro de datos por lo menos una vez anualmente, por motivos de reparaciones y mantenimiento, aunque podrían aumentar si se tiene errores en el sistema o en algún equipo con mayor frecuencia. (Garcia, 2006)

1.8.2.2. TIER II: Componentes redundantes

Los Centros de datos TIER II tienen elementos redundantes en su estructura, por lo que los hacen más seguros en comparación a TIER I, son menos vulnerables a fallas en el servicio por interrupciones planeadas o no planeadas.

Entre algunas de las características de estos centros de datos tenemos:

- Piso falso
- UPS y generadores eléctricos (una sola línea de distribución).
- Posee en su infraestructura de cada elemento mínimo dos, debido a que su diseño se basa en “lo necesario más uno” (N+1).

Su porcentaje de carga máxima en ambientes extremos es del 100% y su tasa de disponibilidad máxima es de 99.749% del tiempo. (García, 2006)

1.8.2.3. TIER III: Mantenimiento concurrente

Los centros de datos TIER III, pueden realizar mantenimiento preventivo, cambiar o arreglar dispositivos, quitar o añadir componentes, entre otras actividades programadas, sin suspender operaciones. Para estas actividades se debe tener doble línea de distribución de los elementos para que por la una línea se hagan las pruebas y el mantenimiento, mientras que por la otra lleve la carga del sistema. Además, en este tipo de centro de datos se tienen tuberías duplicadas en sistemas de enfriamiento por agua.

Aunque se tienen componentes duplicados, en estos tier todavía puede haber fallas por eventos no planeados. Su porcentaje de carga máxima en ambientes extremos es del 90% y su tasa de disponibilidad máxima es de 99.982% del tiempo. (García, 2006)

1.8.2.4. TIER IV: Tolerancia a fallos

Los centros de datos TIER IV, son la clasificación más alta, aquí se puede generar cualquier evento planeado o no planeado, y no provocará interrupciones en el sistema.

Para seguir funcionando a pesar de los distintos eventos desfavorables que pudieran ocurrir, un TIER IV debe cumplir con:

- dos líneas de distribución simultáneamente activas, (configuración system + system)
- cada sistema con un nivel de redundancia N+1.

Su porcentaje de carga máxima en ambientes extremos es del 90% que permanece a un nivel de exposición a fallas, estas pueden ser por cumplir con las normas de seguridad contra incendios o eléctricos, que podrían requerir un apagado de emergencia o Emergency Power Off (EPO). Además, su tasa de disponibilidad máxima es de 99.995% del tiempo.

Los centros de datos TIER IV sólo toleran que haya interrupción en el servicio una sola vez por la activación de un EPO, pero este evento sucede cada cinco años. Se debe tomar en cuenta que algunas organizaciones piden una disponibilidad de 99,999%, lo que se reflejaría en una falla anual por un periodo aproximado de cinco minutos. (Garcia, 2006)

2. CAPÍTULO II. LÍNEA BASE.

Se empieza por identificar el recurso tecnológico que posee la distribuidora farmacéutica, luego evaluar su desempeño para presentar un entregable de la infraestructura a migrar la solución

2.1. Análisis del estado de la empresa

2.1.1. Organización estructural de la distribuidora farmacéutica.

Dentro del giro de negocio, la distribuidora farmacéutica posee un órgano regular.

2.1.1.1. Gerencia general

Es el departamento más importante de la organización, es el departamento de tomar las decisiones finales importantes, este departamento se compone de un gerente general, dirección general y secretaría de la gerencia general.

2.1.1.2. Gerencia comercial

Este departamento tiene como función principal las relaciones comerciales y gestión de proyectos de la distribuidora farmacéutica, posee un grupo de vendedores responsables de ofrecer y comercializar todo el producto que poseen en el portafolio.

Este departamento responsable del giro comercial posee el equipo de venta y equipo de postventa.

2.1.1.3. Gerencia administrativa

La función de este departamento es gestionar y controlar todos los ámbitos financieros y administrativos institucionales. Los sub departamentos que conforman la gerencia administrativa son: administración, financiero y recursos humanos, los aplicativos institucionales son de suma importancia en este departamento.

2.1.1.4. Gerencia operacional

En la distribución de fármacos, la logística y operatividad de la comercialización de productos farmacéuticos es una arista importante, por eso existe un departamento dedicado al control de dicha operatividad.

2.1.1.5. Gerencia de tecnología y la información

El departamento TI de la distribuidora es el responsable que todos los recursos tecnológicos trabajen de manera eficiente, este departamento aparte de manejar los recursos locales de la distribuidora también es responsable del funcionamiento tecnológico de la cadena de farmacias, propiedad de la distribuidora.

2.1.2. Recursos tecnológicos de distribuidora farmacéutica

El recurso tecnológico, en la mayoría de los casos no es tomado como el recurso más importante. Cuando nació la distribuidora farmacéutica poseía un escaso recurso informático, limitándose a 3 computadores de escritorio. Una vez trasladados a sus instalaciones a la ubicación actual, nace los primeros indicios de una infraestructura IT:

- Puntos de red de datos (no certificados)
- Equipos de escritorio con hojas de cálculo
- Red de voz para una central telefónica analógica

2.1.2.1. Centro de datos

2.1.2.1.1. Subsistema de telecomunicaciones del centro de datos

El sistema de telecomunicaciones del centro de datos de la distribuidora farmacéutica está compuesto de la siguiente manera:

- Proveedores de internet
- Cableado horizontal
- Backbone
- Elementos activos de red
- Armario de telecomunicaciones

Proveedor de internet (ISP)

Como principal proveedor está el ISP Telconet S.A. presando un servicio de internet dedicado:

- Enlace de 5Mbps dedicado, compartición 1:1.
- SLA de 99.995% de disponibilidad
- Pool de 4 IPs públicas

Como proveedor secundario se encuentra TVCable:

- Enlace de 30 Mbps PYMES compartición 2:1
- 1 Ip pública

El firewall que posee la distribuidora está en la capacidad de realizar un balance de carga entre estos dos proveedores.

Cableado estructurado horizontal y vertical

El cableado horizontal y vertical está realizado de manera independiente

Backbone o cableado horizontal.

Esta infraestructura está compuesta por cables UTP categoría 6 con patch panel tripline.

Cableado Horizontal.

La infraestructura de cableado horizontal está realizada por Cables UTP categoría 5e con puntos en cada estación de trabajo y conectados al patch panel de distribución tripline.

Elementos activos de red

Equipos de red

En la tabla 4, se muestra los equipos de red.

Tabla 4.

Equipos de red.

Ítem	Equipo	Modelo	
1	Sophos UTM	SG 210	192.168.1.1
2	Switch Core	Hp V1910-48G	192.168.1.254
3	Switch Acceso	3com29-48	192.168.1.11
4	Switch Acceso	3com2948	192.168.1.12
5	Router Telconet	Router HP	
6	Router TvCable	Router Arris	

2.1.2.1.2. Subsistema eléctrico de centro de datos

El sistema eléctrico es una comitada de luz de 220v directo al centro de datos.

La redundancia de energía

La redundancia de energía se establece por un sistema de UPS, de 4kvas lo cuales mantienen con energía el centro de datos durante 30 minutos si existiese un corte de energía

2.1.2.1.3. Subsistema arquitectónico de centro de datos

El centro de datos se encuentra ubicado en el área de oficinas, el área del centro de datos es de aproximadamente 2m x 2.5m.

2.1.2.1.4. Subsistema mecánico de centro de datos

El sistema de refrigeración cuenta con un sistema de aire acondicionado y un medidor de temperatura, esto para mantener el centro de datos a una temperatura constante y los equipos no se recalienten.

2.1.2.2. Equipos de cómputo

2.1.2.2.1. Servidor 1

Tabla 5.
Servidor de correo electrónico Zimbra..

Servidor #1		
Marca	HP	
Modelo	ProLiant DL380	
Hostname	mail.sumelab.com.ec	
Servicio Aplicación	Servidor de correo electrónico zimbra	
Sistema Operativo	CentOS 7	
Memoria	16 GB	
Procesamiento	4 CPU's	
Almacenamiento	4 discos HDD de 2 TB con RAID 1	
Dirección IP	192.168.1.2	

2.1.2.2.2. Servidor 2

Tabla 6.

Servidor de aplicaciones.

Servidor #2	
Marca	HP
Modelo	Prioliant ML310e
Hostname	app.farmaciasno 1.com.ec
Servicio Aplicación	Servidor Web
Sistema Operativo	Windows Server 2012 R2
Memoria	16 GB
Procesamiento	4 CPU's Intel® Xeon® E3-1230Lv3 (1.8GHz/4- core/8MB/25W, HT)
Almacenamiento	4 discos HDD de 2 TB con RAID 1
Dirección IP	192.168.1.14

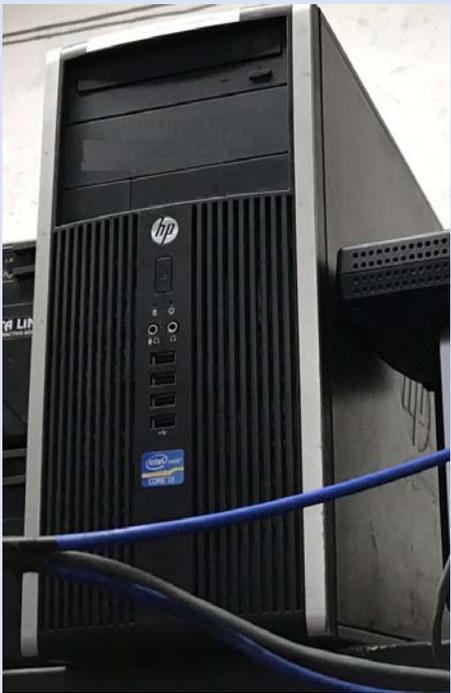


2.1.2.2.3. Servidor 3

Tabla 7.

Servidor de ingreso a escritorio remoto.

Servidor #3	
Marca	HP
Modelo	Compaq Pro 6300
Hostname	Server8-PC
Servicio Aplicación	Ingreso a escritorio Remoto
Sistema Operativo	Windows 7 Ultimate
Memoria	16 GB
Procesamiento	4 CPU's
Almacenamiento	1 disco HDD de 250 GB
Dirección IP	192.168.1.8



2.1.2.2.4. Servidor 4

Tabla 8.

Servidor de aplicaciones.

Servidor #4	
Marca	HP
Modelo	Prioliant ML310e
Hostname	app.sumelab.com.ec
Servicio Aplicación	Servidor Web

Sistema Operativo	Windows Server 2012 R2	
Memoria	16 GB	
Procesamiento	Intel® Xeon® E3-1230Lv3 (1.8GHz/4-core/8MB/25W, HT)	
Almacenamiento	2 discos HDD de 1 TB con RAID 1	
Dirección IP	192.168.1.7	

2.1.2.2.5. Servidor 5

Tabla 9.

Servidor de pruebas.

Servidor #5		
Marca	HP	
Modelo	ProLiant ML350	
Hostname	psql.farmaciasno2.com.ec	
Servicio Aplicación	Servidor de pruebas de base de datos	
Sistema Operativo	CentOS 7	

Memoria	4 GB	
Procesamiento	Intel Xeon E5420 / 2.5 GHz Quad-Core	
Almacenamiento	1 disco HDD de 500 GB	
Dirección IP	192.168.1.137	

2.1.2.2.6. Servidor 6

Tabla 10.

Servidor Web.

Servidor #6		
Marca	HP	
Modelo	Prioliant ML310e Gen5	
Hostname	Servidorweb.sumelab.com.ec	
Servicio Aplicación	Servidor Web	
Sistema Operativo	Windows Server 2012 R2	
Memoria	28 GB	
Procesamiento	Dual-Core Intel® Xeon® processor	

	E3120 (3.16GHz, 6MB cache, 1333MHz FSB)	
Almacenamiento	2 discos HDD de 2 TB con RAID 1	
Dirección IP	192.168.1.58	

2.1.2.2.7. Servidor 7

Tabla 11.

Servidor Sophos UTM.

Servidor #7		
Marca	Sophos	
Modelo	Sophos SG 210	
Hostname	Sophos.sumelab.com.ec	
Servicio Aplicación	Servidor UTM	
Sistema Operativo	SFHW 9.509-3	
Memoria	8 GB	
Procesamiento	8 CPU's	
Almacenamiento	1 SSD 120 GB	
Dirección IP	192.168.1.1	

2.1.2.2.8. Servidor 8

Tabla 12.

Servidor VoIP.

Servidor #8	
Marca	HP
Modelo	Proliant ML 110 G7
Hostname	voip.sumelab.com.ec
Servicio Aplicación	Servidor de VoIP
Sistema Operativo	CentOS 7
Memoria	2 GB
Procesamiento	8 CPU's
Almacenamiento	2 discos HDD de 1 TB con RAID 1
Dirección IP	192.168.1.6



2.1.2.3. Infraestructura de red

2.1.2.3.1. Topología de red

Diseño físico

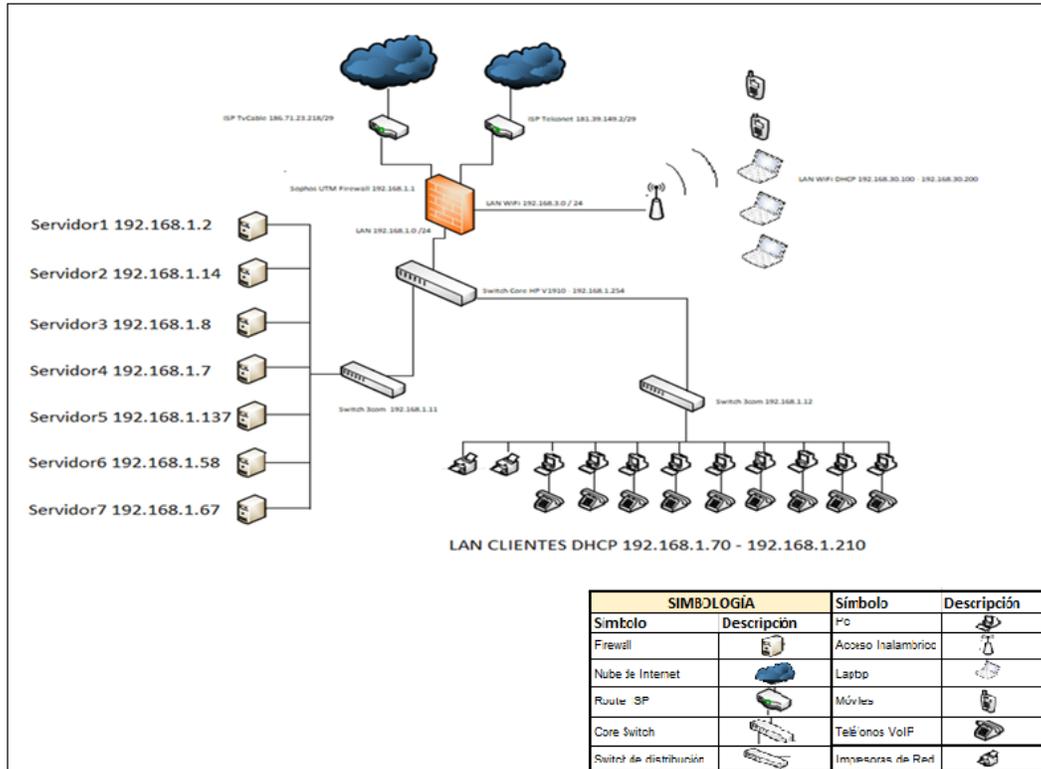


Figura 23. Diagrama de diseño físico de la red

Diseño lógico

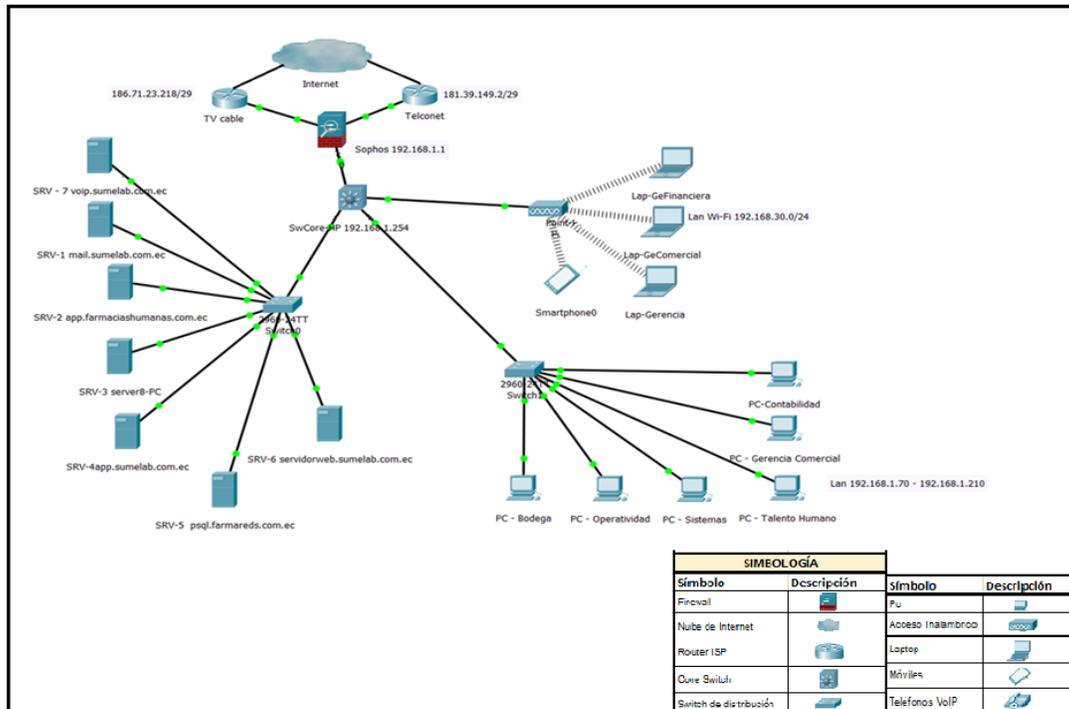


Figura 24. Diagrama del diseño lógico de la red.

2.2. Desempeño de la infraestructura

2.2.1. Análisis del estado actual distribuidora farmacéutica.

Una vez levantado toda la información de los recursos tecnológicos que existen en la distribuidora farmacéutica se obtiene lo siguiente

2.2.1.1. Subsistema arquitectónico

- El centro de datos de la distribuidora farmacéutica no cumple con las normas TIER 942 a nivel de espacio y dimensiones arquitectónicas. Actualmente mantiene unas dimensiones estrechas donde los equipos, gabinetes y armarios reposan en medidas mínimas.
- La ubicación del centro de Datos es dentro de la planta de oficinas, esto puede generar acceso poco seguro a personal no autorizado.

En la figura 25, Se muestra el ingreso al centro de datos, sin poseer seguridad y en un lugar de fácil acceso

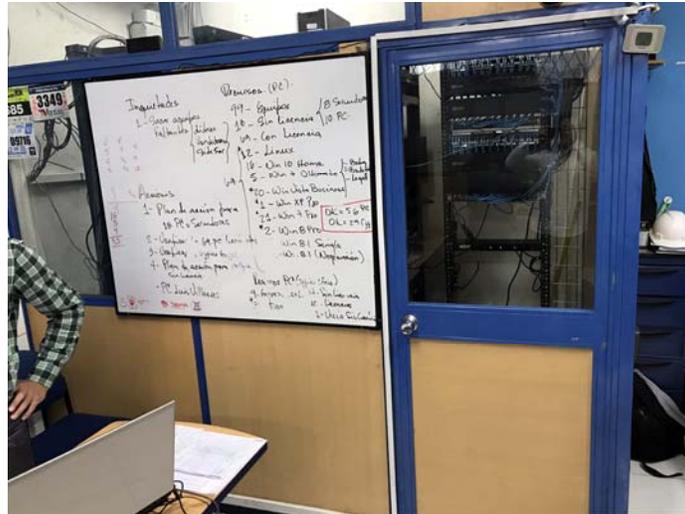


Figura 25. Fotografía de Datacenter de la distribuidora farmacéutica.

2.2.1.2. Subsistema mecánico

- El sistema de enfriamiento mecánico basado en un equipo de aire acondicionado mantiene el centro de datos a temperaturas normales para su correcto desempeño, sin embargo, si continúa el crecimiento de hardware, equipos de servidores, los cuales generan calor, el sistema de enfriamiento no podrá abastecer el enfriamiento a todos los equipos de hardware y la temperatura aumentará pudiendo ocasionar fallas en los distintos equipos de hardware que poseen
- En la figura 26, Se muestra el sistema de enfriamiento perteneciente al subsistema mecánico.



Figura 26. Fotografía del Sistema de enfriamiento de Datacenter.

2.2.1.3. Subsistema eléctrico

- Al momento el Centro de Datos presenta una comitada eléctrica directa a un tablero de 220v.
- Los equipos de hardware poseen un alto consumo de energía.
- El sistema de generación de respaldo eléctrico es insuficiente para mantener al centro de datos operativo por tiempos prolongados, esto debido a su alto consumo eléctrico generado por todos los equipos físicos y de hardware que mantiene la distribuidora farmacéutica en producción. En la figura 27, Se muestra el banco de baterías, es decir el respaldo eléctrico del centro de datos.



Figura 27. Fotografía del Sistema de respaldo eléctrico del Datacenter.

2.2.1.4. Subsistema telecomunicaciones

- La configuración que poseen al momento, la comunicación que posee la distribuidora farmacéutica presenta el siguiente esquema:
 - Enlaces de ISP uno principal y otro de respaldo.
 - Red LAN, estaciones de trabajo
 - Red LAN, Wifi para dispositivos móviles.
 - El equipo que realiza la convergencia, balanceo de carga, calidad de servicio es el Sophos UTM.
- Todos los servidores físicos presentan características apropiadas (como memoria RAM, almacenamiento, procesadores) para migrar a una plataforma virtual. En la tabla 13, Se muestra un resumen de los servidores físicos de la distribuidora farmacéutica.

Tabla 13.

Detalle de equipos de telecomunicaciones.

No	Marca	Modelo	NIC	Sistema Operativo	Ram	CPU	Almacenamiento
1	HP	Proliant DL380	10/100/1000 Mbps	CentOS 7	16 GB	4CPUS	4 discos de 2TB RAID 1
2	HP	Proliant ML 310e	10/100/1000 Mbps	Windows Server 2012 R2	12 GB	8 CPUS	4 discos de 2TB RAID 1
3	HP	Compaq Pro 6300	10/100 Mbps	Windows 7 Ultimate	16 GB	8 CPUS	1 disco de 250GB
4	HP	Proliant ML 310e	10/100/1000 Mbps	Windows Server 2012 R2	16 GB	8 CPUS	2 discos de 1TB cada uno con RAID 1
5	HP	Compaq Pro 6300	10/100/1000 Mbps	CentOS 7	4 GB	8 CPUS	1 disco de 500 GB
6	HP	Proliant ML 310e	10/100/1000 Mbps	Windows Server 2012 R2	28 GB	8 CPUS	2 discos de 2TB cada uno con RAID 1
7	Sophos	Sophos Sg 210	10/100/1000 Mbps	SFW 9.509-3	8 GB	8 CPUS	120 SSD

3. CAPÍTULO III. SOLUCIÓN HIPERCONVERGENTE.

3.1. Dimensionamiento de la solución hiperconvergente

3.1.1. Dimensionamiento.

En la actualidad la infraestructura tiene problemas porque no tiene un centro de datos basado en estándar TIA 942 y al menos TIER I, II. Los potenciales servidores que pueden trabajar dentro de un ambiente virtualizado son los siguientes:

- Servidor de producción de base de Datos
- Servidor de producción de base de Datos pruebas
- Servidor Web Service 1
- Servidor Web service 2
- Servidor de facturación electrónica
- Servidor de VoIP
- Servidor de correo electrónico
- Windows 7 para consola de antivirus

3.1.1.1. Servidor de producción de base de Datos

A continuación, e la figura 28, se detalla el funcionamiento del servidor de base de datos de producción

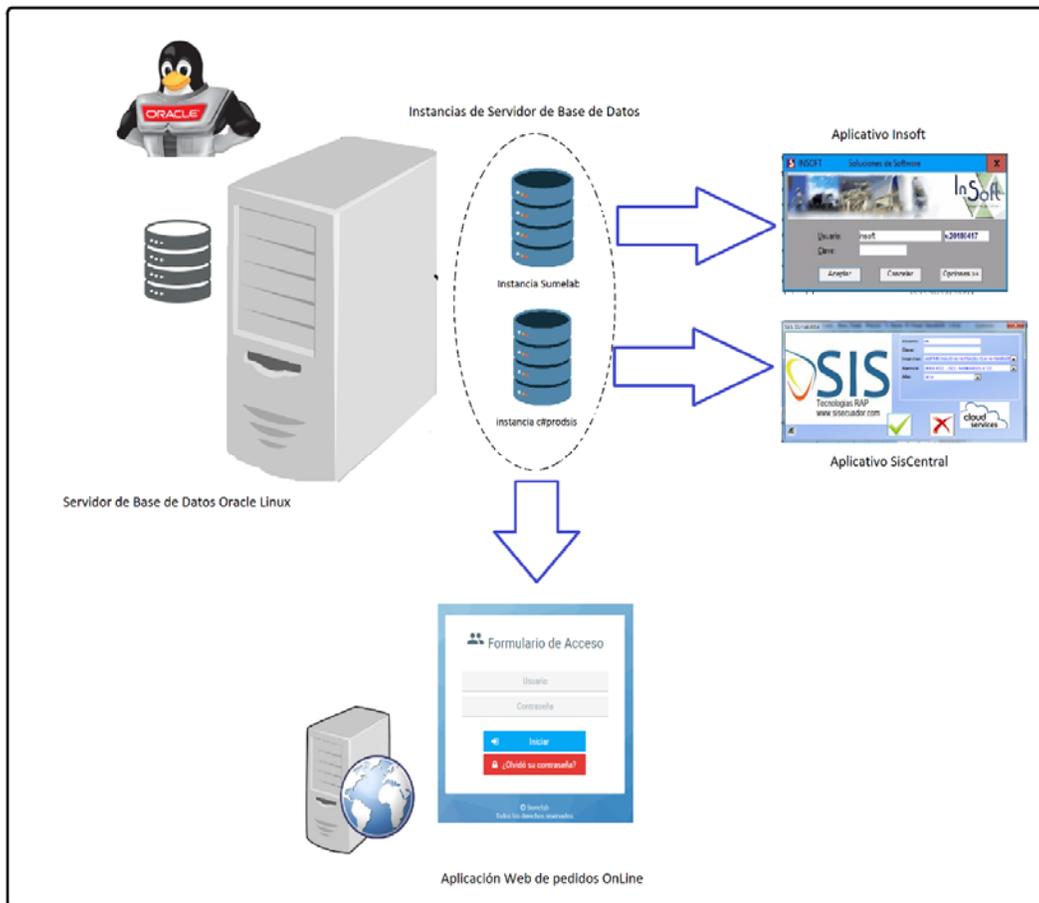


Figura 28. Gráfico de aplicativo de Base de datos.

El servidor neurálgico de la distribuidora farmacéutica es el servidor de Base de Datos Oracle. A este servidor se conectan dos aplicaciones cliente servidor instalado en cada una de las estaciones de trabajo. Otra aplicación que se conecta a dicho servidor es una aplicación web de pedidos. Esta aplicación se aloja en un Servidor físico CentOS.

Virtualización – Servidor de Base de datos

Para la migración del servidor principal de base de datos se procede a dimensionar los componentes que este lo conforman. En la figura 29, se muestra el servidor físico de base de datos.



Figura 29. servidor DL380.

Tomado de: (HP, 2018).

Modelo del equipo: **HP ProLiant DL380**

Memoria RAM: 16 GB

Procesamiento: 4 CPU's

Almacenamiento: 3 discos SATA 3.5" 7200 RPM HDD de 1TB con RAID 5

NIC: 4 tarjetas NIC de 1000/100 Mbps (en producción solo una tarjeta)

VIRTUALIZACION

Memoria RAM: 16 GB

Procesador: 4 vCPUs

Almacenamiento: 2 TB

Tarjetas de red: Una interfaz de 1000/100 Mbps

Con esta configuración se espera tener el mismo desempeño, que el servidor físico, pero en un ambiente virtualizado, este servidor continuará trabajando con las aplicaciones antes mencionadas.

3.1.1.2. Servidor de pruebas de base de Datos

A continuación, en la figura 30, se detalla el funcionamiento del servidor de base de datos de pruebas.

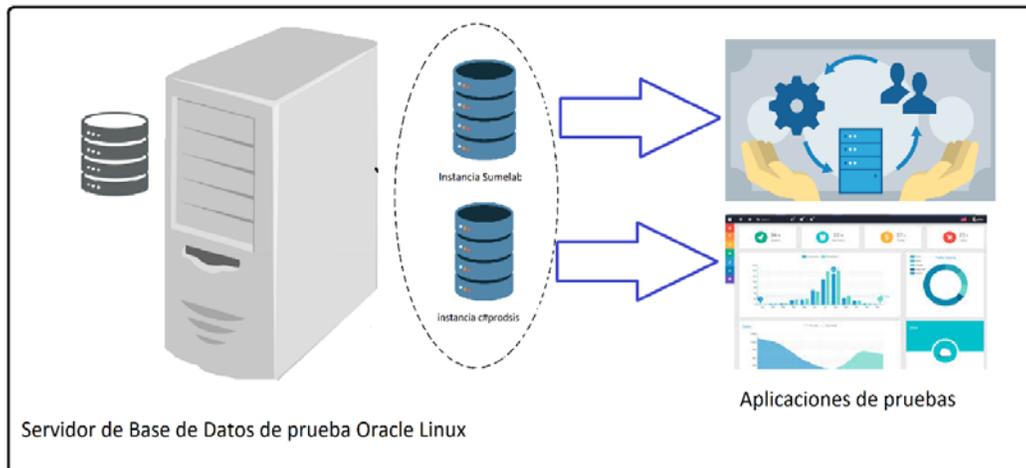


Figura 30. Gráfico de servidor de Base de datos.

El servidor de pruebas de base de datos es la réplica en hardware del servidor de base de datos de producción. La principal función de este servidor es generar un ambiente de pruebas para las pruebas pertinentes antes de generar cambios en el servidor de producción.

Virtualización – Servidor de Base de datos de pruebas

Para la migración del servidor principal de base de datos se procede a dimensionar los componentes que este lo conforman.

En la figura 31, Se muestra el servidor físico de base de datos de pruebas

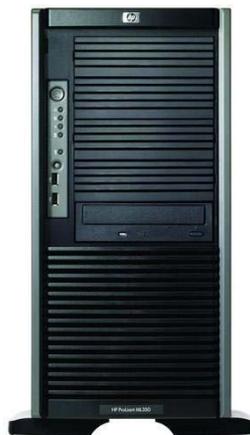


Figura 31. Imagen del servidor ML350.

Tomado de (HP, 2018).

Modelo del equipo: **HP ProLiant ML350**

Memoria RAM: 4 GB

Procesamiento: Intel Xeon E5420 / 2.5 GHz Quad-Core

Almacenamiento: 1 disco SATA 3.5" 7200 RPM HDD 500 GB

NIC: 2 tarjetas NIC de 1000/100 Mbps (en producción solo una tarjeta)

VIRTUALIZACION

Memoria RAM: 4 GB

Procesador: 4 vCPUs

Almacenamiento: 500 GB

Tarjetas de red: Una interfaz de 1000/100 Mbps

Con esta configuración el servidor de pruebas seguirá su trabajo con normalidad.

3.1.1.3. Servidor Web app.farmaciasno1.com.ec

A continuación, en la figura 32, se detalla el funcionamiento del servidor web de farmacias No 1.

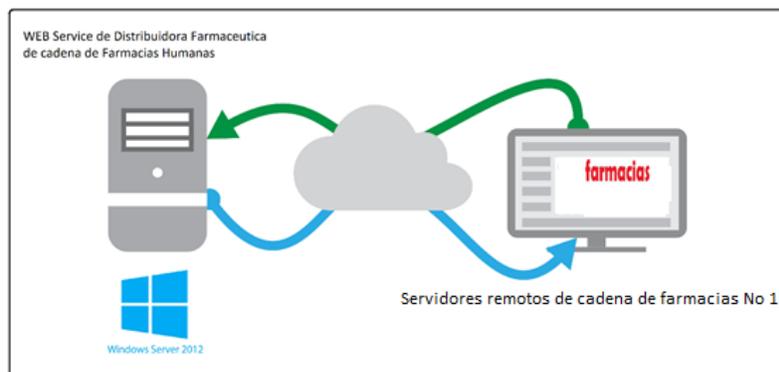


Figura 32. Gráfico de web service cadenas de farmacias No 1.

El servidor web mantiene un aplicativo que genera réplicas de cada una de las farmacias de la cadena de farmacias No 1 hacia la matriz.

Virtualización – Servidor Web

Para la migración del servidor web se procede a dimensionar los componentes que este lo conforman. En la figura 33, Se muestra el servidor web.



Figura 33. Imagen del servidor ML310e. Gen8.

Modelo del equipo: **HP ProLiant ML310e**

Memoria RAM: 8 GB

Procesamiento: Intel Xeon E5420 / 2.5 GHz Quad-Core

Almacenamiento: 2 discos SATA 3.5" 7200 RPM HDD de 1TB con RAID 1

NIC: 2 tarjetas NIC de 1000/100 Mbps (en producción solo una tarjeta)

VIRTUALIZACION

Memoria RAM: 8 GB

Procesador: 4 vCPUs

Almacenamiento: 1 TB

Tarjetas de red: Una interfaz de 1000/100 Mbps

Con esta configuración el servidor de pruebas seguirá su trabajo con normalidad

3.1.1.4. Servidor Web app.farmaciasno2.com.ec.

A continuación, en la figura 34, se detalla el funcionamiento del servidor web de farmacias Farmared's.

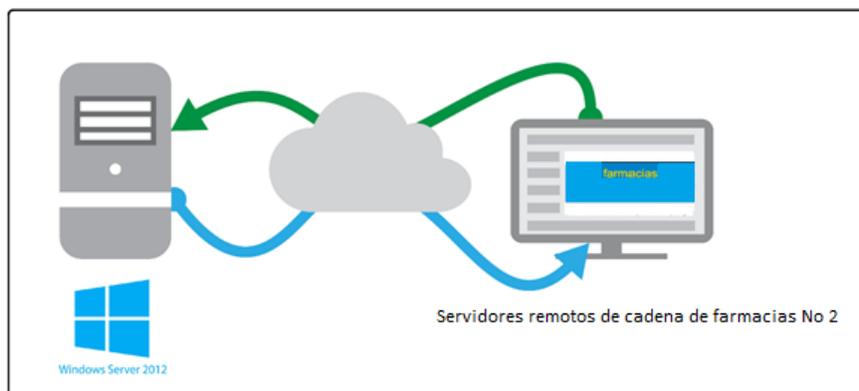


Figura 34. Gráfico de web service cadenas farmacias 2.

El servidor web mantiene un aplicativo que genera réplicas de cada una de las farmacias de la cadena farmacias No 1 hacia la matriz.

Virtualización – Servidor Web Distribuidora farmacéutica

Para la migración del servidor web se procede a dimensionar los componentes que este lo conforman. En la figura 35, Se muestra el servidor web



Figura 35. Imagen del servidor ML310eGen8

Modelo del equipo: **HP ProLiant ML310e**

Memoria RAM: 8 GB

Procesamiento: Intel® Xeon® E3-1230Lv3 (1.8GHz/4-core/8MB/25W, HT)

Almacenamiento: 2 discos SATA 3.5" 7200 RPM HDD de 1TB con RAID 1

NIC: 2 tarjetas NIC de 1000/100 Mbps (en producción solo una tarjeta)

VIRTUALIZACION

Memoria RAM: 8 GB

Procesador: 4 vCPUs

Almacenamiento: 1 TB

Tarjetas de red: Una interfaz de 1000/100 Mbps

Con esta configuración el servidor de pruebas seguirá su trabajo con normalidad

3.1.1.5. Servidor Web Distribuidora farmacéutica

A continuación, en *figura 36*, se detalla el funcionamiento del servidor web de Distribuidora farmacéutica

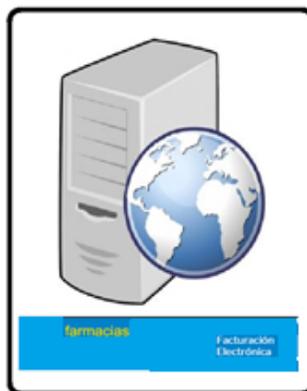


Figura 36. Gráfico de servidor web.

El servidor web mantiene un aplicativo la aplicación de facturación electrónica de la cadena de farmacias No 2

Virtualización – Servidor Web Distribuidora Farmacéutica

Para la migración del servidor web de facturación electrónica se procede a dimensionar los componentes que este lo conforman. En la *figura 37*, *Se muestra el servidor Web*



Figura 37. Imagen del servidor ML310e.

Modelo del equipo: **HP ProLiant ML310e Gen5**

Memoria RAM: 8 GB

Procesamiento: Dual-Core Intel® Xeon® processor E3120 (3.16GHz, 6MB cache, 1333MHz FSB)

Almacenamiento: 2 discos SATA 3.5" 7200 RPM HDD de 1TB con RAID 1

NIC: 2 tarjetas NIC de 1000/100 Mbps (en producción solo una tarjeta)

VIRTUALIZACION

Memoria RAM: 8 GB

Procesador: 4 vCPUs

Almacenamiento: 1 TB

Tarjetas de red: Una interfaz de 1000/100 Mbps

Con esta configuración el servidor de pruebas seguirá su trabajo con normalidad

3.1.1.6. Servidor VoIP.

A continuación, en la figura 38, se detalla el funcionamiento del servidor web de Distribuidora farmacéutica

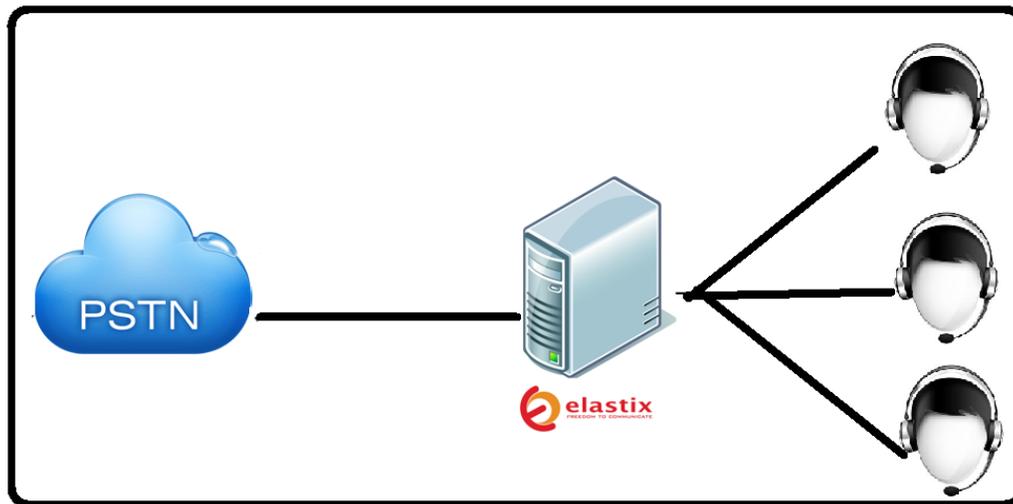


Figura 38. Gráfico de servidor VoIP.

El servidor VoIP es el principal gestor de comunicaciones unificadas dentro de la distribuidora farmacéutica.

Virtualización – Servidor VoIP

Para la migración del servidor web de facturación electrónica se procede a dimensionar los componentes que este lo conforman. En la figura 39, Se muestra el servidor VoIP



Figura 39. Imagen del servidor ML310e. Gen5.

Modelo del equipo: **HP ProLiant ML310e Gen5**

Memoria RAM: 2 GB

Procesamiento:

Almacenamiento: 2 discos SATA 3.5" 7200 RPM HDD de 1TB con RAID 1

NIC: 2 tarjetas NIC de 1000/100 Mbps (en producción solo una tarjeta)

VIRTUALIZACION

Memoria RAM: 2 GB

Procesador:

Almacenamiento: 1 TB

Tarjetas de red: Una interfaz de 1000/100 Mbps

Con esta configuración el servidor de pruebas seguirá su trabajo con normalidad

3.1.1.7. Servidor Correo electrónico.

A continuación, en la *figura 40*, se detalla el funcionamiento del servidor de correo electrónico.

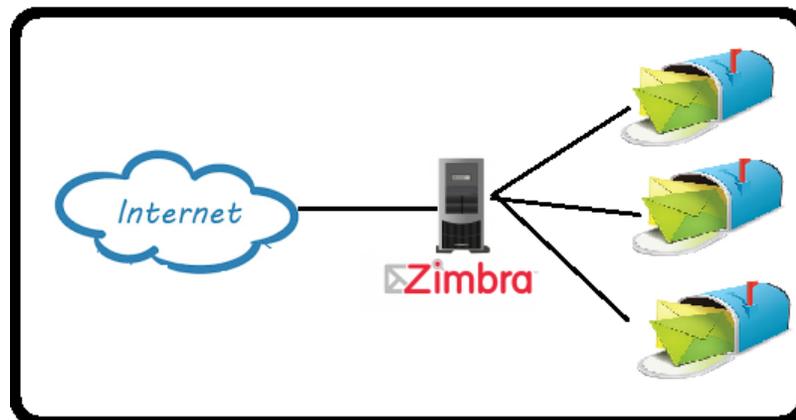


Figura 40. Gráfico de servidor de correo electrónico.

El servidor de correo es uno de los servidores más importantes y antiguos de la distribuidora farmacéutica, durante todo su tiempo de trabajo no ha presentado problemas de desempeño

Virtualización – Servidor de Correo electrónico

Para la migración del servidor de correo electrónico procede a dimensionar los componentes que este lo conforman. En la figura 41, Se muestra el servidor físico de correo electrónico.



Figura 41. Imagen del servidor DL380.

Modelo del equipo: **HP ProLiant DL380**

Memoria RAM: 16 GB

Procesamiento: 4 CPU's

Almacenamiento: discos SATA 3.5" 7200 RPM HDD de 500 GB con RAID 1

NIC: 4 tarjetas NIC de 1000/100 Mbps (en producción solo una tarjeta)

VIRTUALIZACION

Memoria RAM: 16 GB

Procesador: 4 vCPUs

Almacenamiento: 2 TB

Tarjetas de red: Una interfaz de 1000/100 Mbps

Con esta configuración se espera tener el mismo desempeño, que el servidor físico, pero en un ambiente virtualizado, este servidor continuará trabajando con el correo.

3.1.1.8. Servidor de antivirus y escritorio remoto

A continuación, en la figura 42, se detalla el funcionamiento del servidor de antivirus y escritorio remoto.

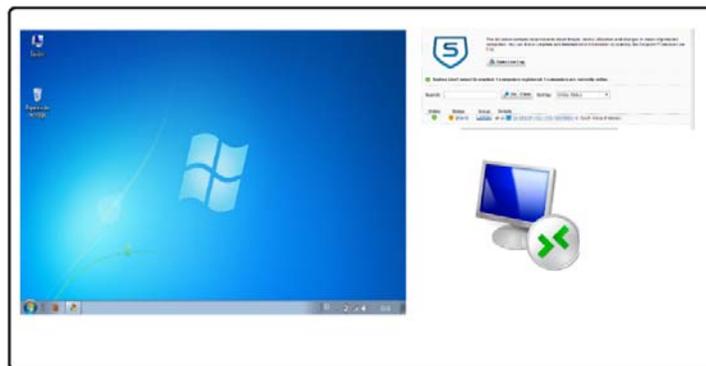


Figura 42. Gráfico de servidor de consola de antivirus y escritorio remoto.

Este servidor es un PC HP tradicional una estación de trabajo destinado a tener acceso de escritorio remoto externo y la consola administrativa de antivirus de la organización. La necesidad de tener un sistema operativo debidamente licenciado y evitar trabajar sobre servidores con otro tipo de aplicaciones; califican a este equipo como un servidor o prestador de servicio

Virtualización – Servidor de escritorio remoto y consola de antivirus

Para la migración del servidor de correo electrónico procede a dimensionar los componentes que este lo conforman. En la figura 43, Se muestra el servidor físico de escritorio remoto

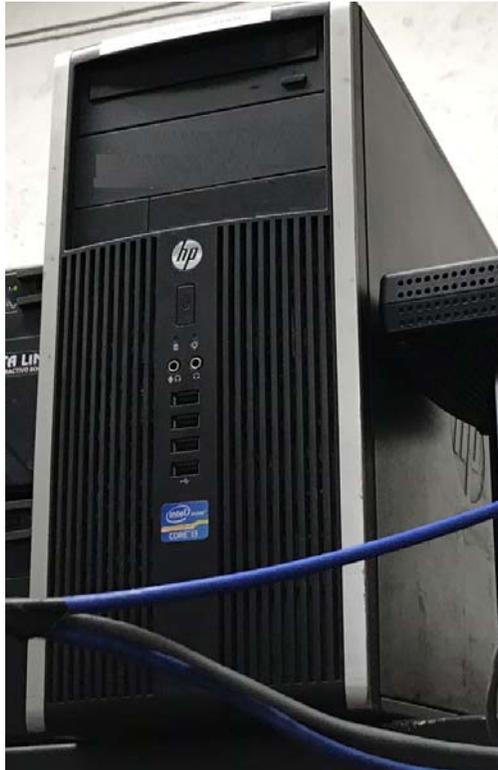


Figura 43. Imagen del servidor de RDP y consola de antivirus.

Modelo del equipo: Compaq Pro 6300

Memoria RAM: 8 GB

Procesamiento: 4 CPU's

Almacenamiento: discos SATA 3.5" 5400 RPM HDD de 500 GB

NIC: 1 tarjeta NIC de 100/10 Mbps

VIRTUALIZACION

Memoria RAM: 8GB

Procesador: 4 vCPUs

Almacenamiento: 230 GB

Tarjetas de red: Una interfaz de 1000/100 Mbps

Con esta configuración se espera tener el mismo desempeño, que el servidor físico, pero en un ambiente virtualizado.

3.2. Soluciones de hiperconvergencia



Figura 44. Soluciones de hiperconvergencia.

Tomado de (Gartner, 2018)

Tomando como referencia el cuadrante mágico de Gartner, se realizará una comparativa entre las cuatro soluciones líderes del cuadrante mágico de Gartner.

3.2.1. El mercado actual de sistemas hiperconvergente

En la actualidad se puede apreciar que en los sistemas integrados ha ingresado la hiperconvergencia a gran medida, según Gartner: en un futuro, la capacidad de almacenamiento instalado en los centros de datos trabajará como SDS. Mientras que para el año 2020 se cree que las aplicaciones críticas trabajarán en arquitecturas hiperconvergente creadas en el mercado.

Gartner, es una empresa cuya matriz está ubicada en Estados Unidos, tiene como objetivo ejecutar estudios, análisis y múltiples investigaciones orientadas hacia el mercado tecnológico. Además, realiza comparaciones entre varias soluciones de distintos fabricantes para presentar sus estudios mediante el cuadrante de Gartner, que determina un grupo líder en el mercado.

Para la hiperconvergencia también se ha aplicado el cuadrante de Gartner, el cual ha dado como resultado que los líderes en este mercado son entre los principales: Hewlett Packard, Emc, Nutanix o Simplivity, este resultado se ha obtenido después del análisis de sus fortalezas y debilidades.

Entre las métricas que se utilizan para este tipo de estudios tenemos:

- Disponibilidad: esta debe ser alta, por lo cual es importante el número de nodos.
- Hardware y software, costo de un nodo
- Para la solución se debe tener en cuenta: el tipo de hardware que usa, tipo de almacenamiento, tecnología de clúster.
- Capacidad de interactuar con discos de estado sólido.
- Clúster remoto, si puede o no ser integrado.
- Actualización de componentes, si esto se puede realizar de manera independiente.
- Capacidad de almacenamiento; si se puede o no aumentar de manera independiente del hardware.
- Soporte técnico de parte del fabricante.
- Capacitaciones
- Se toma en cuenta la manera en la que las soluciones se ajustan a las necesidades del cliente.

Al igual que en todos los mercados, las soluciones hiperconvergente son brindadas por varias empresas, las cuales luchan por crecer en el número de clientes, ya que las empresas nuevas buscan crecer y las antiguas quieren estar siempre actualizadas.

A continuación, realizaremos la comparación entre varios fabricantes, tomando en cuenta el cuadrante de Gartner, y determinaremos la mejor opción para el caso de estudio.

3.2.1.1. Dell Emc VxRail

Creada en 2016, fue desarrollada por EMC y VMware, la cual está basada en servidores Quanta y administrado por una solución de EMC a través de la interfaz vCenter.

Además, se tiene appliance VxRail que contiene:

- Compresión
- Duplicación
- Replicación
- Respaldo de datos.
- Administración de cargas de trabajo

Se puede iniciar la creación de un centro de datos definido por software con esta solución. A continuación, mencionaremos algunas configuraciones de esta solución:

- 3 nodos mínimo y máximo 64, los nodos forman un clúster.
- Discos de almacenamiento interno en cada nodo
- Software de virtualización y administración configurado de fábrica.
- Puertos de conexión listos para usarse con velocidades de 10 Gb o 1 Gb.

A continuación, se nombran las configuraciones más comunes, según las necesidades de las aplicaciones:

- Nodos VDI (escritorio remoto)
- Nodos ROBO (entrada de oficinas pequeñas o remotas)
- Nodos de propósito general
- Nodos de rendimiento (utilizado para aplicaciones críticas)

- Nodos de capacidad (para aplicaciones que usan gran cantidad de datos)

Algunas de las ventajas de este fabricante son:

- Aunque el portafolio de soluciones HCI de EMC es pequeño, se tiene las soluciones necesarias para lidiar con la carga de trabajo requerida.
- Este fabricante ha crecido en cuanto a tecnologías hiperconvergente debido a que se ha posesionado de manera clara y precisa.
- Es importante tener en cuenta que este fabricante tiene un sistema de negocios, el cual contiene pruebas, certificación y unión de sus soluciones, por este motivo se lo tiene como un ejemplo para la industria.
- Configuraciones con soporte

Algunos de los cuidados que se debe tener en estas soluciones son:

- Se ha integrado recientemente Dell-EMC, por lo cual la empresa se encuentra en etapa de pruebas.
- SE tiene como un problema la superposición de estrategias de sistemas integrados debido a Vmware trabaja de esta manera.
- Se tiene confusión en el mercado debido a que Vmware vSAN son estrategias de marketing independientes. (Rolik, Telenyk, & Zharikov, 2018). En la figura 45, se muestra un equipo VXRAIL.



Figura 45. Dell Emc VxRail.

Tomado de (EMC, 2018)

3.2.1.2. HPE Hyperconverged Simplivity 380

Fue creada por Hewlett Packard, la cual da soluciones a empresas medianas y pequeñas, fueron creadas a partir de servidores HP Proliant de novena generación, que para visualizarlas han sido combinadas con VMware Vsphere. Permite realizar actividades de administración a través de una sola consola, con ayuda del software HC380 Management.

Se tiene tres diseños de la solución HPE HC 380 y son:

- HC 380 (virtualización en general)
- HC 380 (LOB, integración de soluciones en la nube)
- HC 380 (VDI, para escritorios virtuales)
- HC 380 (ROBO, para oficinas remotas)

Algunas de las características más importantes de la solución HC 380 son:

- 2 nodos mínimo, máximo 16
- Procesador Intel Xeon E5.
- 128 Gb mínimos de memoria RAM por cada nodo hasta 1536 Gb
- Tiene 3.5 Tb de capacidad de almacenamiento por cada nodo hasta 40.2 Tb.
- Software de virtualización.
- De 10 GB o 1 Gb para conexiones de redes LAN

Algunas de las ventajas que se tiene con esta solución son:

- Atiende todo tipo de soluciones, debido a que tiene una gran cantidad de soluciones convergentes e hiperconvergente.
- Se puede tener soluciones CI y HCI en la nube, solo con la suscripción.

Algunas de las desventajas que se tiene son:

- Se debe enfrentar a nuevos problemas técnicos ya que está expandiendo el número de soluciones que ofrece.
- No tiene mucho tiempo en el mercado por lo que no ha sido comparado con otros fabricantes.
- Tiene gran consumo de CPU
- Las máquinas virtuales no se pueden crear desde el vCenter sino desde la plataforma
- El soporte técnico no lo da un único fabricante.

En la *figura 46*, se muestra un equipo Simplivity.



Figura 46. HPE Hyperconverged Simpliviy 380.

Tomado de (HP, 2018).

3.2.1.3. Nutanix

Creado en el 2009, ofrece soluciones con estructura HCI confiables, es una solución hiperconvergente. Algunas de sus configuraciones son:

- Por nodos en clúster
- En un solo Appliance 4 nodos.
- Software de virtualización propietario Acrópolis
- software de administración propietario PRISM

A través de Prism se realiza la administración, monitoreo, almacenamiento, administración de red, etc.

- Algunas de las características de Nutanix son:
- Configuración de 4 nodos por appliance, y llegar a 100
- Procesador Inter Xeon E5
- 10Gb o 1Gb en las conexiones de red LAN

Entre algunas de las ventajas tenemos:

- La empresa por el volumen de ventas que ha tenido se ha posicionado dentro de las empresas, por su gran desarrollo.
- Es importante destacar que puede interactuar con hipervisores de otras marcas.
- Puede incrementar sus nodos hasta 100.

- A los administradores PRISM entrega una plataforma de administración.

Entre las desventajas tenemos:

- No se tiene estudios de rendimiento de Nutanix, lo que no lo hace confiable.
- El software utilizado para la virtualización no es estandarizado sino propietario.
- No tiene funcionalidades fundamentales de vsphere el hipervisor de primera generación.
- Para poder instalar esta solución es necesario desinstalar el hipervisor de fabrica
- Se consume memoria RAM. CPY y almacenamiento debido a que requiere una virutal controller en cada nodo.
- No se tiene soporte de un solo punto.

Teniendo en cuenta todas estas características y especificaciones de las tres soluciones HCI, a continuación, se muestra las diferencias entre ellas, considerando distintos aspectos. (Sheet N. D., 2013) En la figura 47, se muestra un equipo Nutanix.



Figura 47. Imagen de Nutanix.

Tomado de (Nutanix, 2018)

3.2.1 Elección de la solución de hiperconvergencia

En la tabla 14, se muestra una comparativa de componentes básicos de diferentes tecnologías de HCI.

Tabla 14.

Tabla comparativa entre soluciones HCI.

	Simplivity	VMWare EvoRail	Nutanix	VxRail Dell Emc
Procesamiento	Todas las soluciones trabajan con procesadores Intel, de la familia Xeon y versión E5 y sus diferentes generaciones			
	Trabaja en la familia de los procesadores Xeon E5 pero con las versiones II de Ivy Bridge y la versión III Haswell	Procesadores Intel E5, depende del modelo de la caja o cubo Los procesadores pueden ser Ivy Bridge de III generación o procesadores Haswell de IV generación		También trabaja en la familia de los procesadores Xeon E5 pero con las versiones II de Ivy Bridge y la versión III Haswell
Almacenamiento	La optimización del almacenamiento radica en suprimir redes SAN o NAS para integrarlos en el mismo equipo, Todas las soluciones mantienen arreglos de discos, tanto en discos duros magnéticos como en dispositivos SSD.			
Nodos por cajas o cubos	Simplivity brinda un nodo de cómputo por aparato o caja	Cada nodo posee su respectivo nodo de cómputo, es decir puedo gestionar mi cómputo independiente en cada nodo		

Tabla 15.

Tabla comparativa de componentes entre soluciones HCI.

Especificaciones	Simplivity	VMWare EvoRail	Nutanix	VxRail Dell Emc
Hipervisor nativo de VMware	NO	SO	NO	SI
Soporta hipervisores de mercado	NO	NO	SI	NO
Versiones Express	NO	NO	SI	NO
Soporta GPU	SI	SI	SI	SI
De duplicación	NO	SI	SI	SI
Nodos mínimos por bloque	2 nodos	2 nodos	4 nodos	3 nodos
Compresión	NO	SI	SI	SI
Soporte técnico hardware	HP	DellEmc	Nutanix	Dell Emc
Storage Efficiency	SI	SI	NO	SI
Soporte Técnico en Ecuador	SI	SI (ESCASO)	SI	SI

Tomando en cuenta la comparativa de las tablas anteriores se puede concluir que la solución más adecuada es Nutanix por las siguientes razones:

- Líder dentro del cuadrante de Gartner en soluciones de hiperconvergencia 2017
- Maneja un hipervisor nativo (Acrópolis), basado en tecnologías de KVM, soportando herramientas de migración como VMware Converter, ideal para la migración de servidores físicos a virtuales.
- Soporte técnico especializado por una gran cantidad de canales dentro del país.
- Maneja una solución exprés para medianas empresas.

Nutanix

Nutanix maneja las siguientes series de equipos

- NX-1000
- NX-3000
- NX-6000
- NX-8000
- XPRESS

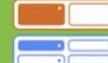
Plataforma	NX-1000	NX-3000	NX-6000	NX-7000	NX-8000	NX-9000
Nodos						
Carga de trabajo	Remote / branch office (ROBO) y una solución para empezar	Buen rendimiento para carga de trabajo intensiva	Ideal para aplicaciones con muchos datos	GPU y PCoIP	Ideal para cargas de trabajo críticas de nivel 1 como Microsoft SQL Server, Exchange, Sharepoint, SAP y Oracle	Solución All flash
Características	<ul style="list-style-type: none"> • Atractivo por su bajo coste • Ahorro de energía y espacio en rack de hasta un 80% • Gestión centralizada y protección de datos 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de flash ampliado para grandes cargas de trabajo • Soporte de alta densidad admitida • Disponible de cifrado FIPS-2 Level 2 	<ul style="list-style-type: none"> • Opción de añadir más capacidad de almacenamiento sin coste de licencia • Alta densidad de almacenamiento a costos atractivos • Disponible de cifrado FIPS-2 Level 2 	<ul style="list-style-type: none"> • Aceleración gráfica para escritorios VDI • Ideal para cualquier usuario que esté ejecutando estaciones de trabajo y requiera GPU 	<ul style="list-style-type: none"> • Configuración flexible incluyendo CPU, SSD, Memoria & conectividad 10GbE • Hasta 4 SSD lo que permite un conjunto de datos activos mucho más grande 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñada para aplicaciones críticas de negocios con aplicaciones nivel 1 • Ideal para clientes que requieran bajas latencias y mucha carga de trabajo

Figura 48, Cuadro comparativa de series de modelos Nutanix.

Tomado de (Nutanix, 2018).

Comparación entre versión NX y Xpress

Tabla 16.

Versiones de Nutanix.

	XPRESS	NX
HARDWARE	SX-1000 Series	NX-1000, 3000, 6000, 8000, 9000
SOFTWARE	Xpress Edition	Starter, Pro, or Ultimate
SUPPORT	Xpress Support	Production or Mission Critical

Adoptado de (Nutanix, 2018).

La solución para implementar es Nutanix 1065s-G6

Estructura de Nutanix

La estructura de Nutanix está basada de la siguiente manera

- Bloque o unidad física
- 3 o 4 nodos por bloque
- Arreglo híbrido de discos SSD y magnéticos
- En la *tabla 17*, se muestra las características de Nutanix 1065s-G5, por nodos.

Tabla 17.

Características de Nutanix 1065s-G6 por nodo.

Componente	Descripción
CPU	Procesador Xeon E5-2650v4 (24 cores / 2.2 GHz)
Capacidad de almacenamiento	Hibrido 1 x SSD 1.92TB 2x HDD 8 TB
Memoria	128 GB
Conexiones de red	2x 1GbE, 1x 1Gbe IPMI
Dimensiones	Altura (88mm), ancho (482 mm) profundidad (845mm)

Adoptado de (Nutanix, 2018).

Tabla 18.

Características de Nutanix 1065s-G6 por bloque

Componente	Descripción
Peso	20 lbs aprox
Consumo energético	1160W máximo, 812W normal
Dimensiones	Altura: 3.46" (88mm), Ancho: 18.98" (482mm), Profundidad: 33.27" (845mm) Unidad de Rack: 2U
Sistema de enfriamiento	4x80mm heavy duty fans with PWM fan speed control
Fuente de poder por bloque	1.1kW Out @100-120V, 12.7-10.5A, 50-60Hz; 2.0kW Out @200-240V, 10.0-9.8A, 50-60Hz; 80PLUS TITANIUM
Requerimiento de poder	nput Voltage: 100-240V AC auto-range, Input Frequency: 50-60H

Disipación Térmica	4755 BTU/hr maximum, 3094 BTU/hr typic
---------------------------	--

Adoptado de (Nutanix, 2018).



Figura 48. Bloque de Nutanix de 4 nodos.

Tomado de (Nutanix, 2018).

Estructura y diagrama de componentes de Nutanix

Vista frontal

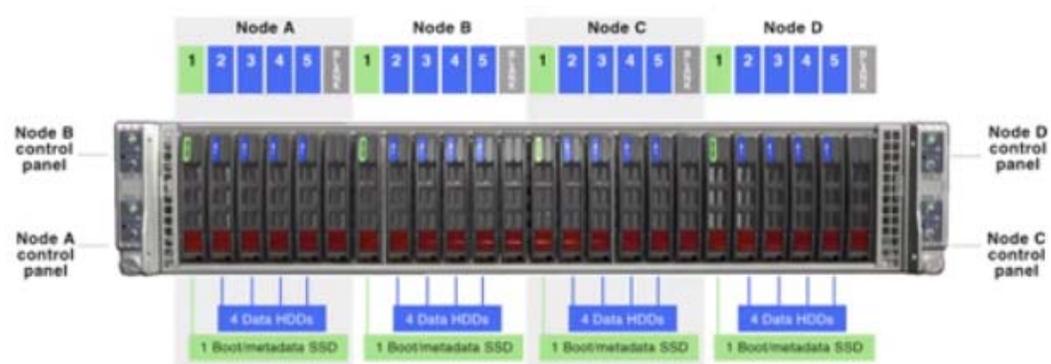


Figura 49. Vista frontal de Nutanix series NX-1000

Tomado de (Nutanix, 2018).

Los componentes principales en la parte frontal son:

- Arreglo híbrido de discos por nodo. Cada nodo tiene un arreglo de discos compuestos por almacenamiento del tipo flash (SSD) y magnéticos (HDD)
- Las medidas de dispositivos de almacenamiento son 2.5' y de 3,5'

En la figura 51, se muestra la vista posterior.

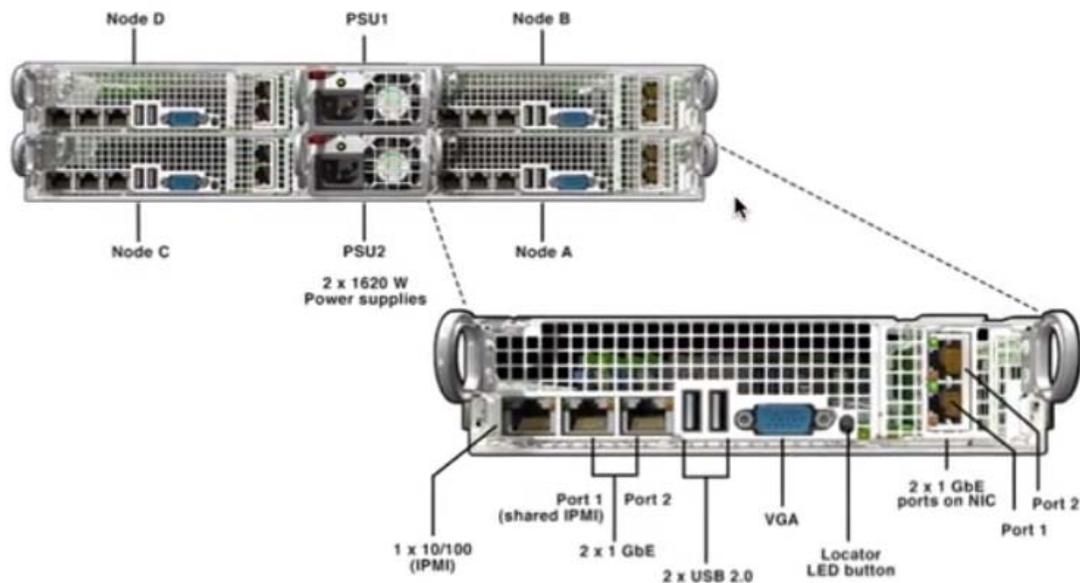


Figura 50. Vista posterior de Nutanix series NX-1000.

Tomado de (Nutanix, 2018).

Los componentes principales en la parte posterior son:

- Posee 3 interfaces de red: (2 interfaces de 1 Gbps) una interfaz PMI (10/100 Mbps). Esta última sirve para la administración exclusiva del software interno de Nutanix
- Dos fuentes de poder para redundancia de energía.
- Dos periféricos USB y VGA por cada nodo del bloque. Total, de nodos 4.

3.2.2. Estructura de la solución de hiperconvergencia

3.2.2.1. Hipervisor

Después de elegir la solución de hiperconvergencia, se debe elegir el hipervisor con el que se va a trabajar, la herramienta para la migración de servidores virtuales

Dentro de las especificaciones técnicas las soluciones de hiperconvergencia se tiene que las soluciones trabajan con los hipervisores más comunes del mercado.

- Citrix
- VMWare Vsphere
- Acrópolis (Nativo de Nutanix)
- Hyper-V

En la tabla 19, se realiza una comparación de hipervisor en el mercado.

Tabla 19.

Comparación de Hipervisor

	Licenciamiento	Instalación	Administración	Migración
Acrópolis (KVM)	No requiere licenciamiento porque es el hipervisor de fábrica	Viene preinstalado en la solución	Una plataforma basada en hipervisor del mercado. La administración es sencilla	Xtract
Citrix (Run in Nutanix)	Requiere licenciamiento	Tiene que realizar una desinstalación por el fabricante del	Administración Sencilla	Disk2VHD
VMware vSphere			Sistema	Vmware Converter

Hyper-V (Windows Server)	Requiere la instalación de Windows Server con licencia para la instalación de máquinas virtuales	hipervisor nativo, para la instalación de cualquier solución (se consumiría soporte técnico del fabricante)	Administración sencilla.	Disk2VHD
---------------------------------	--	---	--------------------------	----------

4. CAPÍTULO IV. NUTANIX Y MIGRACIÓN

En este capítulo a continuación se detallará el proceso de funcionamiento de una solución hiperconvergente y la migración desde máquinas físicas a el ambiente de hiperconvergencia.

4.1. Funcionamiento de Nutanix

4.1.1. Prism

Es una plataforma de gestión distribuida de recursos que permite al usuario gestionar y monitorizar objetos y servicios en un clúster de Nutanix. En la figura 51, se muestra el dashboard de administración de Prism.

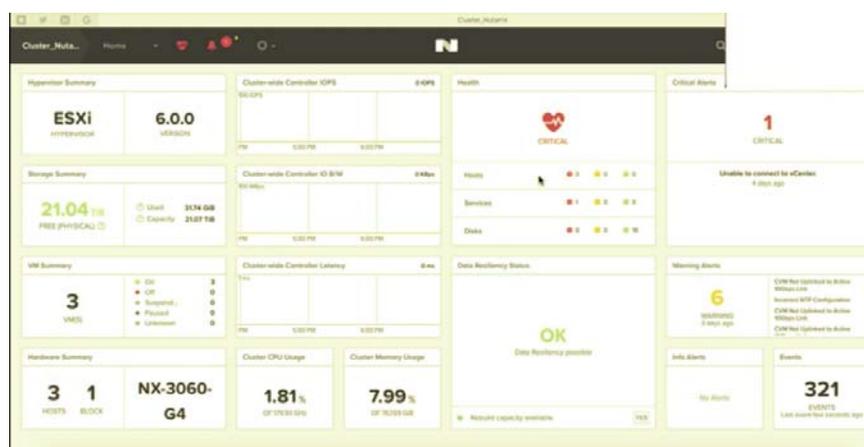


Figura 51. Gráfico de Prism.

Tomado de (Nutanix, 2018).

Prism se divide a su vez en dos categorías

Interfaz: Interfaz de usuario en HTML5, Rest Api, CLI, Powershell, CMDlets, etc.

Gestión: Definición y cumplimiento de políticas servicios y estado análisis y monitorización. (Nutanix, 2018). En la figura 53, la estructura de Prism dentro de Nutanix

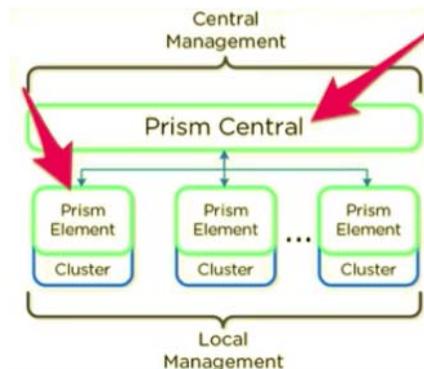


Figura 52. Gráfico de manejo Prism.

Tomado de (Nutanix, 2018).

4.1.2. Licencia Nutanix

Cada nodo o Bloque de Nutanix se suministra con una licencia predeterminada que no caduca.

Las licencias Pro y Ultimate requieren descargar un archivo de licencia desde el portal de Nutanix y se instale en un clúster.



Figura 53. Gráfico de Nutanix por capas

Tomado de (Nutanix, 2018)

4.1.3. Arquitectura de Nutanix Acrópolis.

Acrópolis es un servicio *Back-end* que permite cargas de trabajo y administración de recursos, aprovisionamiento y operaciones.

Su objetivo es abstraer el recurso y proporcionar una sola plataforma para operar.

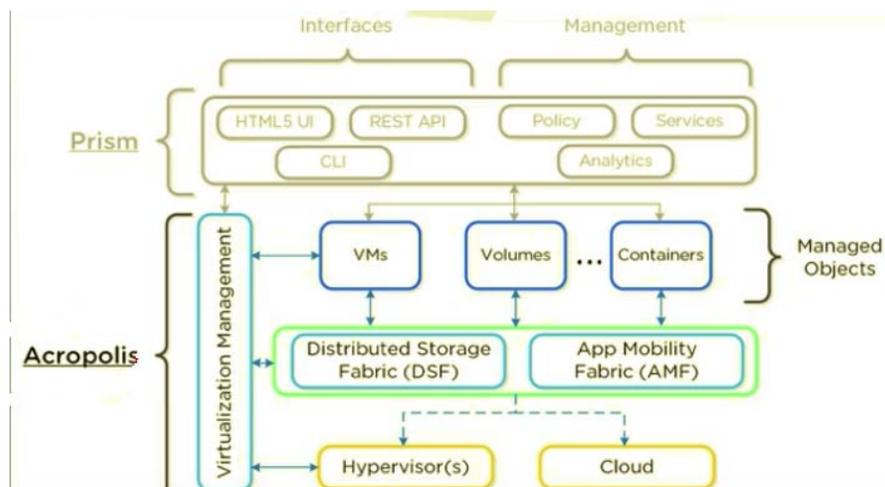


Figura 54. Gráfico de Acrópolis

Tomado de (Nutanix, 2018).

4.1.4. Arquitectura de Acrópolis DSF.

Es el núcleo y nacimiento de Nutanix y se expande en el sistema de archivos distribuidos de Nutanix (NDSF)

DSF, gestiona de forma muy compleja, la resistencia la redundancia, la eficiencia y la alta disponibilidad de los datos. En la figura 55, se muestra la estructura de Acrópolis DSF

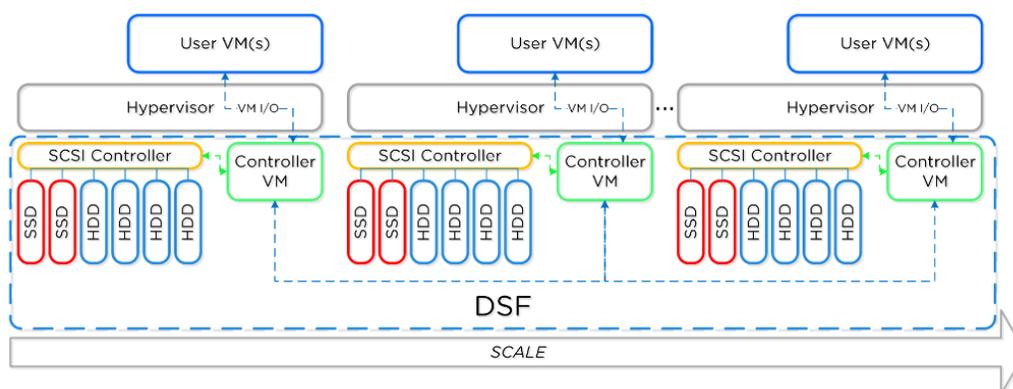


Figura 55. Gráfico de Acrópolis DSF.

Tomado de (Nutanix, 2018).

AMF El hipervisor abstraer el sistema operativo de las VM del hardware y AMF abstraer las cargas de trabajo (Vm, almacenamiento, contenedores, etc) del hipervisor

Esto proporciona la capacidad de mover dinámicamente las cargas de trabajo entre hipervisor y capacidad de cambiar hipervisor los nodos de Nutanix.

4.1.5. CVM

Es una máquina virtual que se despliega junto al hipervisor y los discos son presentados usando (Nutanix, 2018) I/O. Esto permite que los controladores PCI y dispositivos conectados pasen directamente al CVM y eviten el hipervisor

Nutanix instala por defecto el hipervisor y la CVM Del sistema operativo NOS de Nutanix antes de envía un Nodo al cliente. Para usar un hipervisor diferente (ESXi o Hyper-V), en nodos configurados de fábrica o para usar cualquier hipervisor, los nodos deben ser instalados y configurados por el cliente o ingeniero Nutanix. (Nutanix, 2018). En la figura 56, se muestra la estructura de CVM dentro de Nutanix.

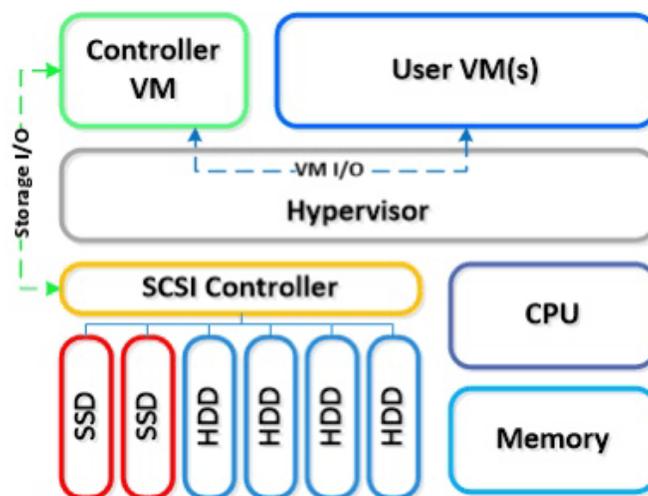


Figura 56. Gráfico de CVM.

Tomado de (Nutanix, 2018).

Nutanix Foundation es un CentOS que permite:

- Descubrir nodos automáticamente
- Provisionar automáticamente hipervisores
- Configurar e instalar NOS automáticamente
- Configurar Automáticamente IPMI
- Configuración automática de CVM

Storage Pool. - Es una agrupación distribuida de dispositivos de varios tipos, que crecen linealmente a medida que se agrupan nodos al clúster

Container. - Es una subdivisión lógica de un storage-pool, pueden haber más de uno por Storage Pool, se puede comparar con un datastore y son presentados al hipervisor como NFS/SMB/iSCSI.

vDisk. - El sistema DFS toma ventaja con las soluciones tradicionales por DSF tiene visibilidad de los vmdks/vhds/etc. Estos se subdividen en piezas más pequeñas llamadas Extents.

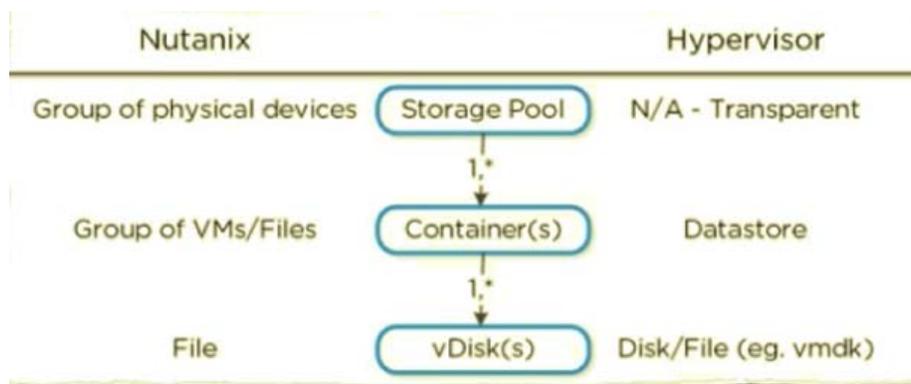


Figura 57. Gráfico de vDisk.

Tomado de (Nutanix, 2018).

Extent Group, DSF, agrupa múltiples *extent group* y ejecuta sobre ellos la tarea de deduplicación. Según los datos a deduplicar, el Extent Group puede ocupar 4 MB ó 1 MB, es gestionado y almacenado por el CVM que corre en cada nodo.

Dispositivos SSD y HDD

Los dispositivos SSD almacenan elementos claves de la arquitectura Nutanix y DSF

Los HDD se utilizan principalmente para el almacenamiento, su desglose es mucho más simple

4.2. Proceso de despliegue y migración

Para el despliegue y proceso de migración se realiza lo siguiente:

4.2.1. Definición de máquinas virtuales

Se define las características de las máquinas virtuales, Tabla 20

Tabla 20.

Tabla máquinas virtuales.

	DESCRIPCIÓN DE SERVIDOR	DE SISTEMA OPERATIVO	vCPU	vDISK	vRAM
VM 1	SRV BDD PRODUCCION	Linux Oracle	4 CPU	2 TB	8 GB
VM 2	SRV BDD PRUEBA	Linux Oracle	4 CPU	500 GB	8 GB
VM 3	SER. WEB SERVICE 2	Windows Server 2012 R2	4 CPUS	1 TB	16 GB
VM 4	SRV. WEB SERVICE 1	Windows Server 2012 R2	4 CPUS	1 TB	16 GB
VM 5	SRV. FACTURACIÓN ELECTRÓNICA	Windows Server 2012 R2	4 CPUS	1 TB	16 GB
VM 6	SRV DE VoIP	Windows Server 2012 R2	4 CPUS	1 TB	4GB
VM 7	SRV DE CORREO	CentOS 7	8 CPU	2 TB	8 GB
VM 8	SRV. RDP Y ANTIVIUS	WINDOWS 7	2 CPU	500 GB	2 GB

4.2.1. Configuración de Equipo Nutanix

La gestión del centro de datos definido por software está dada por PRISM, esta consola administrativa se encarga de gestionar todos los recursos. Se gestionará los nodos, los Storage Pools los cuales serán presentados al hipervisor para poder trabajar con las máquinas virtuales.

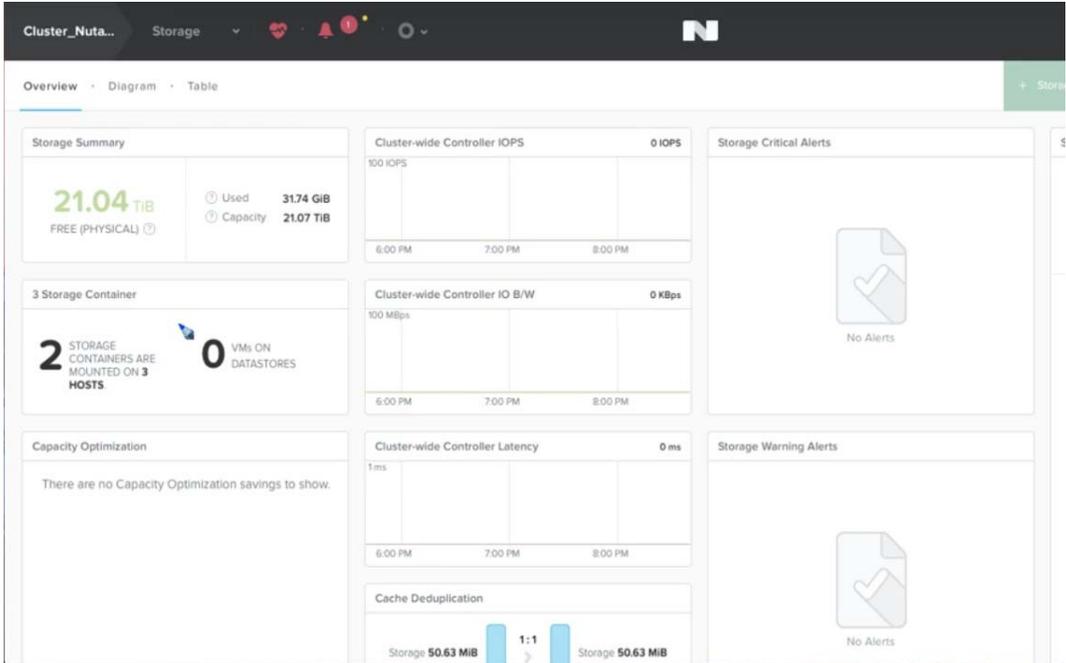


Figura 58. Gráfico consola de PRISM.

Tomado de (Nutanix, 2018).

4.2.2. Definición de Storage Pool

Para la creación del *Storage Pool* se gestiona un único, y luego se particiona en unidades más pequeñas (*container*), o también llamados LUNs para presentar a los hipervisores y gestionar máquinas virtuales. En la figura 60, se puede evidenciar la creación de un solo Storage Pool en la consola administrativa PRISM

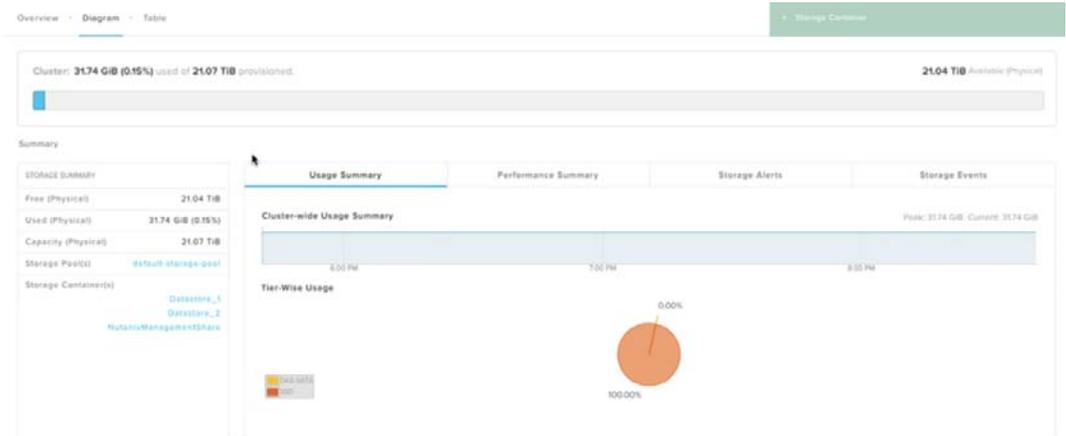


Figura 59. Creación de Storage Pool en PRISM

Tomado de (Nutanix, 2018).

4.2.3. Instalación de hipervisor.

Anteriormente, ya se definió el hipervisor para gestionar el ambiente virtual.

El hipervisor que va a trabajar en todos los nodos de Nutanix, es *Acrópolis (AHV)*. Sin embargo, la ventaja de trabajar con Nutanix; es lo agnóstico que puede ser al momento de la elección de hipervisor, con arquitectura DSF. Los hipervisores pueden estar instalados independientemente en cada nodo, pero al momento de deduplicación o alta disponibilidad, las máquinas virtuales pueden moverse de un nodo al otro sin importar el hipervisor preinstalado. Todos son compatibles, basados en arquitectura de acrópolis DSF

4.2.4. Migración a nueva plataforma HCI

Para la migración a la nueva plataforma, se debe considerar la herramienta que transforma las máquinas físicas en ambientes virtuales, en el caso particular de Nutanix y Acrópolis existe una herramienta que ayuda a la transformación de manera fácil y eficiente. Se llama *Nutanix Xtract*.

4.2.5 Nutanix Xtract

Nutanix Xtract es una herramienta de migración de clase empresarial muy sólida y escalable que automatiza el proceso de crear máquinas virtuales a partir de máquinas físicas, otros formatos de máquina virtual y formatos de imágenes de terceros. Nutanix Xtract utiliza un mecanismo de clonación basado en *snapshots* para aumentar la fiabilidad de la conversión y permitir conversiones remotas sin interrumpir el funcionamiento del servidor de origen durante el proceso de conversión. (Nutanix, 2018).

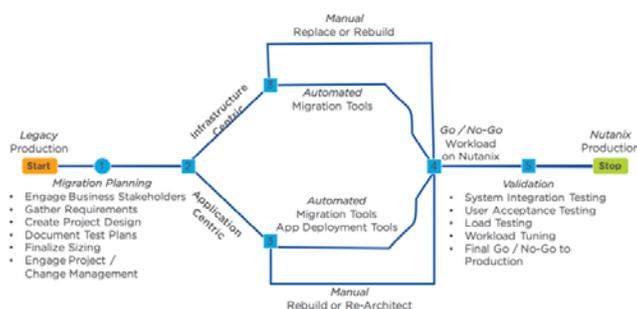
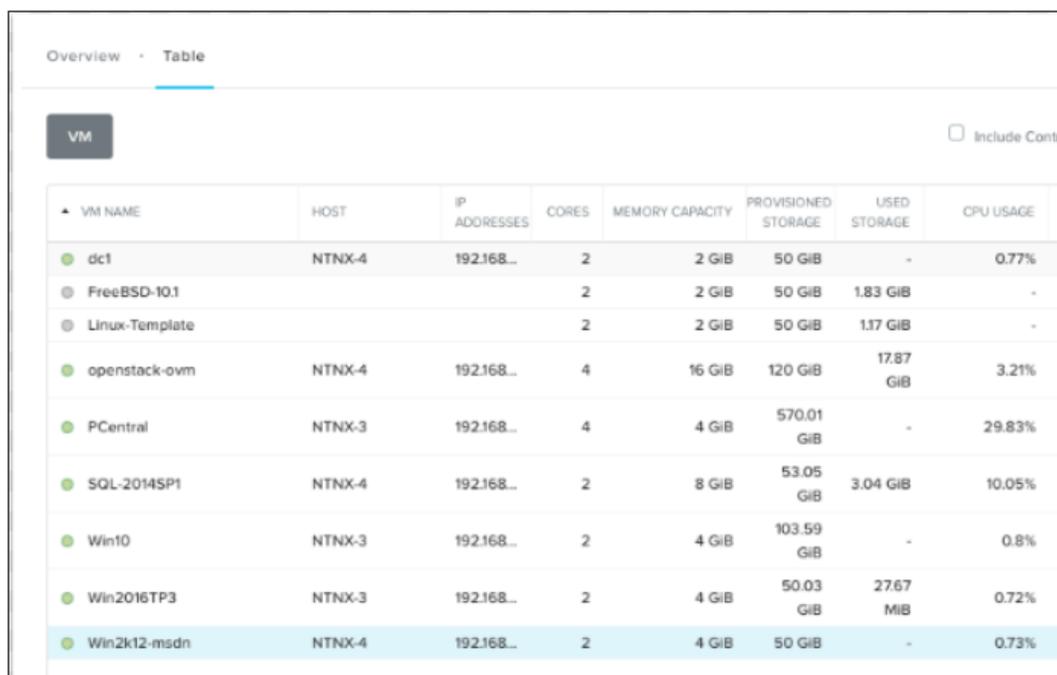


Figura 60. Transformación de máquinas virtuales.

Tomado de (Nutanix, 2018).



Overview · Table

VM Include Contn

VM NAME	HOST	IP ADDRESSES	CORES	MEMORY CAPACITY	PROVISIONED STORAGE	USED STORAGE	CPU USAGE
dc1	NTNX-4	192.168...	2	2 GiB	50 GiB	-	0.77%
FreeBSD-10.1			2	2 GiB	50 GiB	1.83 GiB	-
Linux-Template			2	2 GiB	50 GiB	1.17 GiB	-
openstack-ovm	NTNX-4	192.168...	4	16 GiB	120 GiB	17.87 GiB	3.21%
PCentral	NTNX-3	192.168...	4	4 GiB	570.01 GiB	-	29.83%
SQL-2014SP1	NTNX-4	192.168...	2	8 GiB	53.05 GiB	3.04 GiB	10.05%
Win10	NTNX-3	192.168...	2	4 GiB	103.59 GiB	-	0.8%
Win2016TP3	NTNX-3	192.168...	2	4 GiB	50.03 GiB	27.67 MIB	0.72%
Win2k12-msdn	NTNX-4	192.168...	2	4 GiB	50 GiB	-	0.73%

Figura 61. Dashboard AHV

Tomado de (Nutanix, 2018).

Finalmente, se obtiene un sistema definido por software gestionando los servidores que anteriormente trabajaban en equipos físicos. Así mismo se puede presentar un diagrama de la nueva topología obtenida (figura 62).

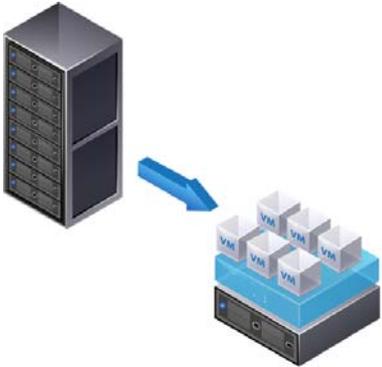


Figura 62. Esquema de Datacenter a servicios virtualizados.

Topología de hiperconvergencia.

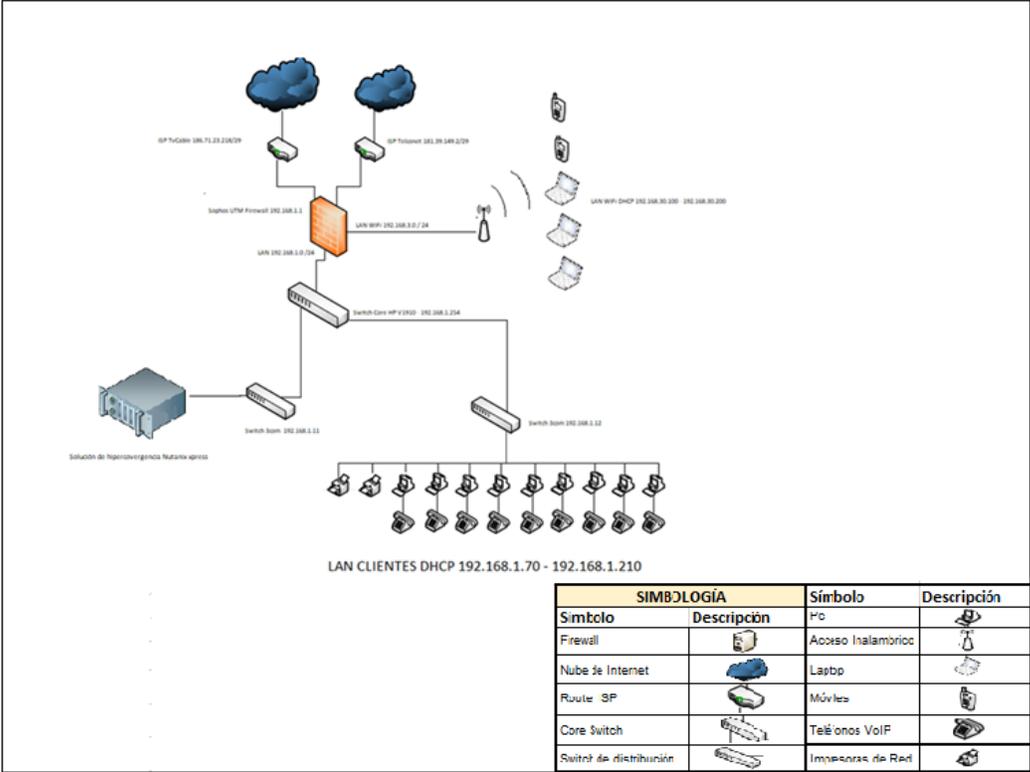


Figura 63. Topología con infraestructura hiperconvergente.

Cumplimiento con estándar TIA y TIER

Tabla 21.

Cumplimiento del estándar TIA-942.

S. ARQUITECTÓNICO	S. MECÁNICO	S. TELECOMUNICACIONES	S. ELECTRICO
El bloque de Nutanix ocupa un espacio muy reducido	Una vez reducido el espacio se puede tener un sistema de enfriamiento adecuado para los equipos	Nutanix se acopla de manera eficaz con la infraestructura de red	La reducción considerable de energía reduce costos
La réplica y el sistema de respaldo estarán ubicado en un lugar diferente.	Asimismo, la instalación de techo falso	Todos sus nodos trabajan con la interfaz de 1Gbps	No se puede mantener redundancia energética porque en la ciudad de Quito se mantiene un solo proveedor de energía eléctrica
N/A	Potenciar el sistema de control contra incendios	N/A	N/A

4.3. Ventajas y Factibilidad de Hiperconvergencia

4.3.1. Deduplicación.

La deduplicación⁴ permite compartir datos de VM invitadas en los niveles de almacenamiento de Nutanix. A los efectos de la deduplicación, los niveles de almacenamiento de Nutanix se dividen en dos categorías: niveles de rendimiento (RAM y SSD) y niveles de capacidad (HDD). *Figura 65*

4.3.2. Deduplicación del nivel de rendimiento

La deduplicación en los niveles de rendimiento se logra a través de la huella dactilar en escritura. El rendimiento de las máquinas virtuales invitadas sufre cuando los datos activos ya no caben en los niveles de rendimiento. Si las máquinas virtuales invitadas son sustancialmente similares, por ejemplo, si el clúster de Nutanix se utiliza para alojar numerosos escritorios persistentes de Windows, habilitar la deduplicación mejora sustancialmente el rendimiento. Cuando se usa en la situación adecuada, la deduplicación hace que el tamaño efectivo de los niveles de rendimiento sea más grande para que los datos activos puedan ajustarse.

Deduplicación del nivel de capacidad. (Nutanix, 2018)

La deduplicación en niveles de capacidad se denomina deduplicación en disco. Este tipo de deduplicación ahorra espacio en disco, lo que permite una mayor densidad de VM por nodo. Los datos se deduplican después de que se escriben (proceso posterior).

⁴ La deduplicación de datos es una técnica especializada de compresión de datos para eliminar copias duplicadas de datos repetidos. Un término relacionado con la deduplicación de datos es la compresión inteligente de datos.

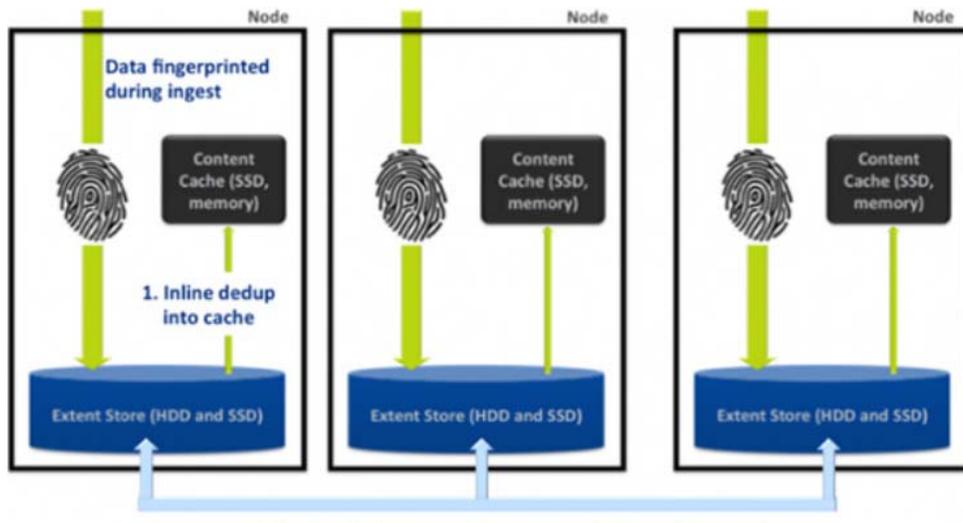


Figura 64. Deduplicación de datos
Tomado de (Nutanix, 2018).

4.3.3. Alta disponibilidad.

Alta disponibilidad trabaja con un sistema de reservas basada en segmentos, cada segmento corresponde a la **máquina virtual** más grande que está garantizada para reiniciarse en caso de que falle el Host. Otro factor que tiene en cuenta el nuevo algoritmo de alta disponibilidad es el número de fallos de host a tolerar.

Mediante estos requerimientos, el planificador de Acrópolis implementa un control de admisión para tener suficientes recursos reservados para que las VMs pueden reiniciarse en caso de falla de cualquier servidor en el clúster.

El proceso es muy sencillo y para ello debemos de conectarnos a Prism, una vez iniciados sesión, nos dirigimos a la tuerca de configuración en el panel superior derecho → Manage VM High Availability. (figura 66)

Alta disponibilidad, garantiza que la información y gestión informática de cualquier organización esté garantizada y fiable.

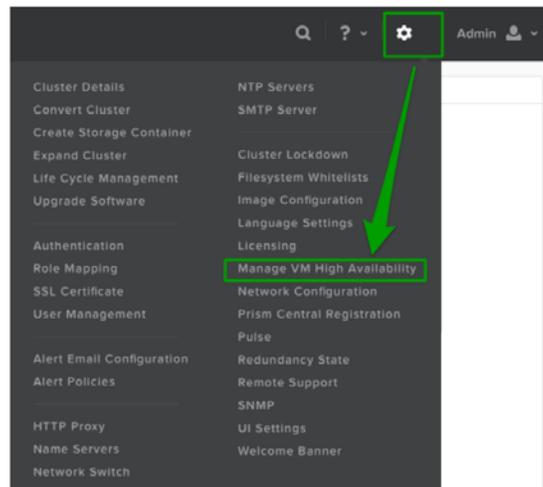


Figura 65. Alta disponibilidad.
Tomado de (Nutanix, 2018).

Dentro de las características de alta disponibilidad, es el movimiento que pueden realizar las máquinas virtuales a los diferentes nodos del bloque de Nutanix en caso de un error (tolerancia a fallos), todo esto en *caliente*⁵ (figura 67)

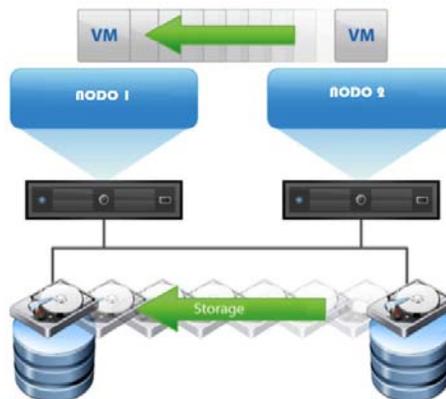


Figura 66. Movimiento de VM en caliente.
Tomado de (Nutanix, 2018).

4.3.4. Bajo Costo

Como se mencionó, haciendo un análisis de retorno de inversión, las

⁵ Caliente. - Cuando los equipos realizan cambios en su estructura sin apagarlos sin Down time.

estructuras HCI presentan un bajo costo de entrada, comparadas con otras estructuras de tipo convergente o de referencia.

4.3.5. Facilidad de implementación

Las estructuras HCI están diseñadas para, en el mejor de los casos, simplemente conectar y poner en funcionamiento. No se requiere configuraciones complicadas de cómputo o almacenamiento. Todo esto ya viene configurado y probado desde fábrica.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Para el caso presente de estudio se escogió el centro de datos de una distribuidora farmacéutica, el cual no cumple con estándares ni normas de funcionamiento actuales que permitan el correcto funcionamiento de la empresa, lo que pone en riesgo todo el recurso informático.

En la actualidad el consumo energético de todo un grupo de servidores físicos genera un dispendio de 460W por servidor, esto por al menos 12 equipos físicos conectados, genera un consumo aproximado de 5520 W, versus a los 1160 W como consumo máximo, que genera el bloque de Nutanix, muestra el ahorro y la eficiencia energética de la solución HCI considerando el subsistema eléctrico, a eficiencia energética no solo reduce costos dentro de una organización, sino es amigable al medio ambiente, un solo equipo físico requiere menos energía que todo un grupo de hardware cumpliendo funciones poco optimas, pero con exceso consumo de recursos.

Una vez reemplazado los equipos físicos, por un solo bloque, se disminuirá la disipación de calor, esto generaría un mejor control para la climatización y así subsistema mecánico actual sería óptimo.

Con la infraestructura actual no pueden tener un crecimiento a nivel de equipos tecnológicos ya que sus recursos son limitados y no cuentan con el espacio necesario para poder trabajar.

Es necesario tener en cuenta estándares de calidad a nivel de centro de datos, para su desarrollo, ayudará a tener un lineamiento de buenas prácticas e infraestructura fiable y protección de la información.

En el centro de datos de la distribuidora farmacéutica, no poseen una herramienta de almacenamiento (SAN o NAS), esto porque los servidores gestionan sus propios dispositivos de manera individual, con la solución HCI, manejarían un ambiente de almacenamiento integrado, fiable y disponible para la gestión de toda su infraestructura tecnológica.

Hay que tomar en cuenta que, para el buen funcionamiento de una organización, con buen rendimiento y productividad, es importante mantener la información fiable, disponible y consistente. El primer punto de control es la infraestructura de tecnología.

Cloud computing es la tendencia para migrar todos los servicios a un ambiente convergente, la hiperconvergencia es considerada una solución de cloud computing privado, manteniendo en un ambiente virtualizado todo el servicio en un solo equipo físico.

Los centros de datos definidos por software no son más que centros de datos que no utilizan equipos físicos, los cuales son unidos en un solo cuerpo y administrados o gestionados desde un software que maneje todos los elementos que lo conforman.

La hiperconvergencia, además de estar diseñada para simplificar la gestión y el despliegue de sistemas o aplicaciones de forma segura, esta también potenciada para la protección, replicación y fiabilidad de la información.

5.2. Recomendaciones

Es recomendable tener un inventario de todos los recursos existentes en una organización y mantenerlo actualizado, debido a que esto facilita la gestión o toma de decisiones respecto a infraestructura tecnológica.

Tener una tolerancia anti-fallos garantiza alta disponibilidad de información, por eso es importante tener un respaldo que replique información y mantenga un respaldo en tiempo real.

La virtualización, en mediano plazo, es la tecnología para ambientar centros de datos, definir la infraestructura de una organización en una solución hiperconvergente estará habilitado para la evolución a tecnologías futuras.

La tecnología tiene un crecimiento exponencial, asimismo las amenazas crecen de forma paralela. Tener sistemas, hardware y software actualizados y con soporte técnico vigente ayuda a mitigar cualquier tipo de peligro que se presente.

Se recomienda sistemas integrados actuales que son amigables con el medio ambiente y se los puede usar en todo tipo de infraestructura por su bajo consumo energético.

REFERENCIAS

- Cabrera, J. L. (2010). *Guía de Campo Máquinas Virtuales*. (México D.F, México: Alfaomega.
- Czernicki, B. (2015). Descripción de tecnologías IaaS, PaaS, SaaS. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de <https://www.silverlighthack.com>.
- DataKeeper. (2016). Qué son los hipervisores. Recuperado el 7 de junio de 2018 de <http://www.datakeeper.es/?p=716>
- Diminico, C. (2006). *Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers*. Recuperado el 15 de mayo de 2018, de http://www.ieee802.org/3/hssg/public/nov06/diminico_01_1106.pdf
- EMC, D. (2018). *Converged-infrastructure*. Recuperado el 26 de marzo de 2018, de <https://www.dellemc.com/en-us/converged-infrastructure/vxrail/index.htm#>
- Flexiant. (2018). *Your cloud simplified*. Recuperado el 1 de junio de 2018, de <https://www.flexiant.com/>
- García, G. (2007). El estándar TIA-942. *Ventas de seguridad*, 3. Recuperado el 5 de abril de 2018 de <http://www.metacom.cl/dinamicos/descargas/estandar-tia-1445699953.pdf>
- Gartner. (2018). *Magic Quadrant for Integrated Systems*. Recuperado el 6 de junio de 2018, de <https://www.dellemc.com/es-es/converged-infrastructure/gartner-magic-quadrant.htm>
- GrupoCofitel. (2014). Cableado de cobre y fibra óptica. Recuperado el 9 de mayo de 2018, de <https://www.c3comunicaciones.es/cofitel-presenta-la-pagina-web-del-cableado-de-cobre-y-fibra-optica/>

- Honeywell. (2018). Centros de datos. Recuperado el 4 de junio de 2018, de <https://buildingsolutions.honeywell.com/ec/industries/datacenters/Pages/default.aspx>
- HP. (2018). Infraestructura hiperconvergente. Recuperado el 16 de mayo de 2018, de <https://www.hpe.com/es/es/integrated-systems/hyperconverged.html>
- IEEE 802. (2018). *IEEE 802 LAN/MAN Standards Committee*. Recuperado el 28 de marzo de 2018 de <http://www.ieee802.org/>
- INTEL. (2017). Virtualización de sistemas. Recuperado el 31 de marzo de 2018, de <http://intel.es/productos/ingenieria-y-gestion-informatica/virtualizacion-de-sistemas/>
- Interoute. (2018). Que es IaaS. Recuperado el 1 de mayo de 2018, de <https://www.interoute.es/what-iaas>
- Maniqui. (2016). ¿Cómo funciona la virtualización de servidores de hardware y mac os x. Recuperado el 7 de abril de 2018, de <http://maniqui.ru/computadoras-y-software/administracion-y-redes-profesionales/computacion-en-la-nube/60-como-funciona-la-virtualizacion-de-servidores-de.html>
- Mejía, O. (2011). Computación en la nube. Recuperado el 16 de abril de 2018, de <http://www2.izt.uam.mx/newpage/contactos/anterior/n80ne/nube.pdf>
- Microsoft. (2018). *Microsoft Azure*. Recuperado el 11 de abril de 2018, de <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-saas/>
- Nutanix. (2018). *Nutanix. What Does freedom mean to you?* Recuperado el 13 de mayo de 2017, de <https://www.nutanix.com>
- Rolik, O. Telenyk, S., & Zharikov, E. (2018). *Management of Services of a Hyperconverged Infrastructure Using the Coordinator. International Conference on Theory and Applications of Fuzzy Systems and Soft Computing.*

Seagate. (2018). ¿Por qué los NAS y las unidades IronWolf Pro son importantes para las pequeñas y medianas empresas? Recuperado el 11 de mayo de 2018, de <https://www.seagate.com/la/es/tech-insights/what-is-nas-master-ti/>

Sheet N. D. (2013). Nutanix Virtual Computing Platform. Nutanix Corporation .

tech, T. E. (2012, 2 2). Almacenamiento Datacenter. Recuperado el 5 de abril de 2018, de <https://www.Tech-eye-tech.com>

TELALCA. (2017). Qué es la hiperconvergencia. Recuperado el 30 de abril de 2018, de <https://www.telalca.com/que-es-la-hiperconvergencia/>

Vmware. (2018). *vSphere Hypervisor*. Recuperado el 20 de abril de 2018 de <https://www.vmware.com/>

ANEXOS

ANEXO 1

Estándar ANSI/TIA/EIA-568-B

1 Standards

5

ANSI/TIA/EIA-568-B
(B.1, B.2 AND B.3)

Commercial Building
Telecommunications Standard

ANSI/TIA/EIA-568-B
The latest standard published by TIA is the ANSI/TIA/EIA 568-B standard. It is a revision of the ANSI/TIA/EIA-568-A that was published in 1995. It includes the core document, all five existing addenda and TSB-67, TSB-72, TSB-75 and TSB-95. This standard is published as a 3-part document:

The TIA/EIA 568-B.1 draft discusses general requirements. It provides information in regards to planning, installing and verifying structured cabling systems in commercial buildings. It also establishes performance parameters for cabling systems such as channels and permanent links. One of the major changes in this document is that it only recognizes Category 5e (or higher category) cabling for the second data outlet.

The TIA/EIA 568-B.2 draft discusses balanced twisted-pair cabling components. This standard specifies cabling components and transmission requirements for a cabling system.

The TIA/EIA 568-B.3 discusses optical fiber cabling components. This standard specifies components and transmission requirements for optical fiber cabling systems.

The purpose of this standard is to provide the minimum requirements for telecommunications cabling within a commercial building or campus environment.

The standard addresses the six major components of a structured cabling system:

- Entrance facility
- Main/intermediate cross-connect
- Backbone distribution
- Horizontal cross-connect
- Horizontal distribution
- Work area.



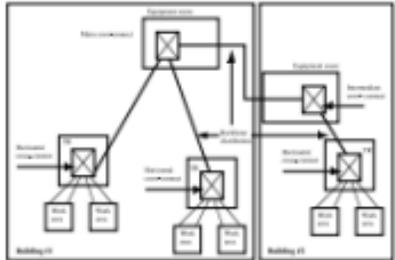
Scope of ANSI/TIA/EIA-568-B

ENTRANCE FACILITY
The entrance facility contains the cables, connecting hardware, protection devices and other equipment required to connect outside plant facilities to premise cabling. The components within this room may be used

for public or private network connections. The demarcation point between service providers and the customer owned premises cabling is typically located in this room.

MAIN/INTERMEDIATE CROSS-CONNECT

The backbone distribution topology is based on a hierarchical star topology with no more than two levels of cross-connects, the main cross-connect and the intermediate cross-connect. This will allow the possibility to support a variety of application requirements and will provide a maximum flexibility in the backbone cabling system. The horizontal cross-connect in a TR can be cabled directly to the main cross-connect or to an intermediate cross-connect, then to the main cross-connect.



Backbone Distribution in a Hierarchical Star Topology

BACKBONE DISTRIBUTION

The function of the backbone distribution is to provide interconnection between telecommunications rooms, equipment rooms and entrance facilities to serve the needs of tenants in one or multiple buildings. The components involved in backbone distribution include:

- Backbone cables
- Intermediate and main cross-connects
- Mechanical terminations
- Patch cords or jumper wires for backbone-to-backbone connections.

General Design Guidelines

Planning should consider the maximum amount of backbone cable, media additions (optical fiber) and number of connections required during a period spanning from three to ten years.

Consider the proximity of metallic cables to possible sources of electromagnetic interference.

Topology

The backbone distribution system is to follow a hierarchical star topology.
• Each horizontal cross-connect in a TR is cabled to a main cross-connect or an intermediate cross-connect

and then a main cross-connect.

There cannot be more than two hierarchical levels of cross-connect.

- At most, one cross-connect can be passed through to go from the horizontal cross-connect to the main cross-connect
- Three or fewer cross-connects can be passed through to go from one horizontal cross-connect to a second horizontal cross-connect.

Systems designed for non-star configurations (ring, bus or tree) can usually be accommodated by the hierarchical star topology.

- If special requirements for bus or ring configurations are expected, it is allowable to cable directly between telecommunications rooms
- This cabling is in addition to the basic star topology.

Recognized Backbone Distribution Media

Recognized media may be used individually or in combination. These media are:

- 100 Ω UTP cable
- 50/125 μm optical fiber cable
- 62.5/125 μm optical fiber cable
- Singlemode optical fiber cable
- 150 Ω STP-A cable. This media is still a recognized media but is not recommended for new installations.

Media Selection Criteria

The choice of backbone distribution media will depend on the characteristics of specific applications. Factors to consider in making a selection include:

- Flexibility with respect to supported services
- Required useful life of backbone cable
- Site size and user population.

In-Building and Inter-Building Backbone Cabling Distances

Recommended maximum distances are application and media dependent. It is not assured that all applications will function properly over the specified distances.

Maximum backbone distribution distances

Media type	Horizontal cross-connect to Main cross-connect	Horizontal cross-connect to Intermediate cross-connect	Main cross-connect to Intermediate cross-connect
UTP	800 m (2 624 ft.)	300 m (984 ft.)	500 m (1 640 ft.)
62.5/125 μm or 50/125 μm optical fiber	2 000 m (6 560 ft.)	300 m (984 ft.)	1 700 m (5 575 ft.)
Singlemode optical fiber	3 000 m (9 840 ft.)	300 m (984 ft.)	2 700 m (8 855 ft.)

- For high-speed data applications the use of Category 3 or 5e 100 Ω UTP backbone cable shall be limited to a total distance of 90 m (295 ft.)
- The capability of single-mode optical may allow for distances up to 60 km (37 miles), however, this is outside the scope of the standard.

Note: These maximum backbone distribution distances are the values found in ANSI/TIA/EIA-568-B.1 Standard.

HORIZONTAL CROSS-CONNECT

The termination of horizontal cable is the primary function of the horizontal cross-connect that is housed in a telecommunications room. Cable of all media types are terminated on compatible connecting hardware. Backbone cable is also terminated on compatible hardware. Connecting hardware, jumper wire and patch cords are collectively referred to as the horizontal cross-connect.

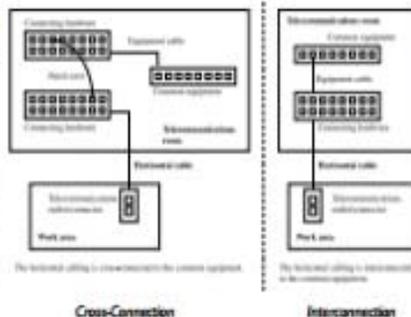
Telecommunications Room Functions

The primary function is to contain horizontal cable terminations of all recognized types.

Recognized types of backbone cable are also terminated here. Cross-connections of horizontal and backbone terminations using jumper wire or patch cords allow for flexibility to extend services to telecommunications outlet/terminators. The intermediate or main cross-connect for portions of the backbone cabling system may also be found in the telecommunications room separate from the horizontal cross-connect.

Cross-connections and Interconnections

Moves, add-ons or changes are to be completed by performing cross-connects or interconnects. Cross-connects are connections between horizontal cabling and backbone or equipment connecting hardware. Connections made directly between equipment and horizontal cabling are called interconnects.



Cross-Connection

Interconnection

Commercial Building
Telecommunications Standard

1

Standards

• 5

ANSI/TIA/EIA-568-B
(B.1, B.2 AND B.3)

HORIZONTAL DISTRIBUTION

Horizontal distribution is the part of the telecommunications cabling system running from the work area to the horizontal cross-connect in the TR.

Horizontal cabling includes:

- Horizontal distribution cables
- Telecommunications outlet/connector in the work area
- Mechanical termination of the cable media
- Patch cords/jumper wires in the TR.

Note: May also include a multi-user telecommunications outlet assembly (MUTOA) or a consolidation point (CP).

General Design Guidelines

The horizontal distribution system must satisfy current requirements and should facilitate ongoing maintenance and relocation. Also consider future equipment and service changes.

- After installation, horizontal cabling is usually less accessible than other cabling
- Horizontal cabling is subject to the greatest amount of activity in the building (approx. 90%)
- Consider the diversity of possible services/applications to be used. Consider the proximity of cables to possible sources of electromagnetic interference.

Topology

The horizontal distribution system must follow a star topology.

- The telecommunications outlet/connector in the work area is to be directly connected to a horizontal cross-connect in a telecommunications room located on the same floor as the work area
- Bridged taps and splices are not permitted.

Distances

Regardless of the media type used for horizontal distribution, the maximum distance is 90 m (295 ft.).

- This maximum distance is for the amount of cable required to get from the work area outlet to the horizontal cross-connect in the TR
- For each horizontal channel a maximum of 10 m (33 ft.) is permitted for work area cords, patch cords, jumper wires and equipment cords (inclusive)
- At the horizontal cross-connect the maximum length of patch cords/jumper wires used to connect horizontal cable to equipment or backbone cable is not to exceed 5 m (16 ft.)
- It is recommended that the maximum length of cord used in the work area should not exceed 5 m (16 ft.).

Recognized Horizontal Distribution Media

Recognized media may be used individually or in combination. These media are:

- Four-pair 100 Ω UTP or ScTP cable
- 50/125 μm optical fiber cable
- 62.5/125 μm optical fiber cable
- 150 Ω STP-A cable. This media is still a recognized media but is not recommended for new installations.

Hybrid cables (multiple types of media under a single sheath) may be used in the horizontal distribution system if each recognized cable type meets the transmission requirements and color-code specifications for that cable type.

- 100 Ω UTP cables of mixed categories are not recommended under the same sheath
- Crosstalk specifications between cables of a hybrid cable should be met
- It must be possible to distinguish hybrid UTP cables from multi-pair UTP backbone cable
- Hybrid cable made up of optical fiber and copper conductors may be referred to as composite cable.

Media Selection Criteria

Each work area must be equipped with at least two telecommunications outlets/connectors.

One outlet may be associated with voice and the other with data.

- The first outlet shall be a four-pair 100 Ω cable, Category 3 or higher (Category 5e recommended)
- The second outlet shall be one of the following media:
 - Four-pair 100 Ω Category 5e cable
 - Two-fiber 50/125 μm optical fiber cable
 - Two-fiber 62.5/125 μm optical fiber cable.

El estándar TIA-942

Avanzando en el tema de la seguridad de la información, hablaremos en esta nueva entrega del estándar TIA-942, el cual establece las características que deben ejecutarse en los componentes de la infraestructura para los distintos grados de disponibilidad.

por
Gustavo García Enrích

Dentro del mundo de la TI se encuentran algunas propiedades intrínsecas de la información como la disponibilidad, las cuales se deben preservar para asegurar la continuidad de las operaciones y del negocio. También en este mundo convergen algunos factores de riesgo externos a la información, como el fuego, el cual puede destruirla y causarle a la organización grandes pérdidas.

En artículos anteriores mencionamos estos dos aspectos y analizamos al fuego como un factor de riesgo crítico porque conspira contra la disponibilidad al atacar la infraestructura soporte, pero a su vez la propia infraestructura debe funcionar 7x24. Trasladada esta propiedad al campo de acción del datacenter, se debe considerar a este como la interrelación de una serie de subsistemas de infraestructura que dan respaldo al equipamiento crítico (hardware), para mantener una disponibilidad de sistemas adecuada para las características propias del negocio en que nos encontremos.

Hay que tener en cuenta que no todas las actividades requieren el mismo nivel de disponi-

bilidad y esto surgirá de un análisis previo llamado BIA (Business Impact Analysis) que cuantifica económicamente el impacto que produce una parada del datacenter en el negocio de la organización.

En líneas generales podemos establecer a priori una clasificación aproximada de la criticidad de los sistemas para distintas áreas de actividad.



La infraestructura y el estándar TIA-942

En abril de 2005, la Telecommunication Industry Association publica su estándar TIA-942 con la intención de unificar criterios en el diseño de áreas de tecnología y comunicaciones. Este estándar que en sus orígenes se basa en una serie de especificaciones para comunicaciones y cableado estructurado, avanza sobre los subsistemas de infraestructura generando los lineamientos que se deben seguir para clasificar estos subsistemas en función de los distintos grados de disponibilidad que se pretende alcanzar. En su anexo G (informativo) y basado en recomendaciones del Uptime Institute, establece cuatro niveles (tiers) en función de la redundancia necesaria para alcanzar niveles de disponibilidad de hasta el 99.995%.

A su vez divide la infraestructura soporte de un datacenter en cuatro subsistemas a saber:

- Telecomunicaciones
- Arquitectura
- Sistema eléctrico
- Sistema Mecánico

Dentro de cada subsistema el estándar desarrolla una serie de ítems como los del cuadro 1.

Entendiendo los tiers

Uno de los mayores puntos de confusión en el campo del uptime (tiempo disponible de los sistemas) es la definición de datacenter confiable; ya que lo que es aceptable para una persona o compañía no lo es para otra. Empresas competitivas con infraestructuras de datacenter completamente diferentes proclaman poseer alta disponibilidad; esto puede ser cierto y dependerá de la interpretación subjetiva de disponibilidad que se realice para el tipo de negocio en que se encuentre una compañía.

Lo cierto es que para aumentar la redundancia y los niveles de confiabilidad, los puntos únicos de falla deben ser eliminados tanto en el datacenter como en la infraestructura que le da soporte.

Los cuatro niveles de tiers que plantea el estándar se corresponden con cuatro niveles de disponibilidad, teniendo que a mayor número de tier mayor disponibilidad, lo que implica también mayores costos constructivos.

Esta clasificación es aplicable en forma independiente a cada subsistema de la infraestructura (telecomunicaciones, arquitectura, eléctrica y mecánica). Hay que tener en cuenta que la clasificación global del datacenter será igual a la de aquel subsistema que tenga el menor número de tier. Esto significa que si un datacenter tiene todos los subsistemas tier IV excepto el eléctrico que es tier III, la clasificación global será tier III.

Cuadro 1.

Telecomunicaciones	Arquitectura	Eléctrica	Mecánica
Cableado de rack	Selección del sitio	Cantidad de accesos	Sistemas de climatización
Accesos redundantes	Tipo de construcción	Puntos únicos de falla	Presión positiva
Cuarto de entrada	Protección ignífuga	Cargas críticas	Cañerías y drenajes
Área de distribución	Requerimientos NFPA 75	Redundancia de UPS	Chillers
Backbone	Barreras de vapor	Topología de UPS	CRAC's y condensadores
Cableado horizontal	Techos y pisos	POU's	Control de HVAC
Elementos activos redundantes	Área de oficinas	Puesta a tierra	Detección de incendio
Alimentación redundante	NOC	EPD (Emergency Power Off)	Sprinklers
Patch panels	Sala de UPS y baterías	Baterías	Extinción por agente limpio (NFPA 2001)
Patch cords	Sala de generador	Monitoreo	Detección por aspiración (ASD)
Documentación	Control de acceso	Generadores	Detección de líquidos
	CCTV	Transfer switch	

Es importante tener en cuenta esto porque cuando se pretende la adecuación de datacenters actuales a tier IV, en lugares como América Latina, hay limitaciones físicas difíciles de salvar en los emplazamientos edificios actuales. Prácticamente para lograr un datacenter tier IV hay que diseñarlos de cero con el estándar en mente como guía. Un ejemplo claro de esto es que es muy difícil lograr la provisión de energía de dos subestaciones independientes o poder lograr las alturas que requiere el estándar en los edificios existentes (3 m mínimo sobre piso elevado y no menor de 60 cm entre el techo y el equipo más alto).

La norma describe, resumidamente, los distintos tiers de la manera que sigue:

Tier I: datacenter básico

Un datacenter tier I puede ser susceptible a interrupciones tanto planeadas como no planeadas. Cuenta con sistemas de aire acondicionado y distribución de energía; pero puede o no tener piso técnico, UPS o generador eléctrico; si los posee pueden no tener redundancia y existir varios puntos únicos de falla. La carga máxima de los sistemas en situaciones críticas es del 100%.

La infraestructura del datacenter deberá estar fuera de servicio al menos una vez al año por razones de mante-



El estándar TIA 942 y la categorización de tiers en Latinoamérica lleva al replanteamiento de las necesidades de infraestructura para la instalación de un datacenter.

nimiento y/o reparaciones. Situaciones de urgencia pueden motivar paradas más frecuentes y errores de operación o fallas en los componentes de su infraestructura causarán la detención del datacenter.

La tasa de disponibilidad máxima del datacenter es 99.671% del tiempo.

Tier II: componentes redundantes

Los datacenters con componentes redundantes son ligeramente menos susceptibles a interrupciones, tanto planeadas como las no planeadas. Estos datacenters cuentan con piso falso, UPS y generadores eléctricos, pero están conectados a una sola línea de distribución eléctrica. Su diseño es "lo necesario mas uno" (N+1), lo que significa que existe al menos un duplicado de cada componente de la infraestructura. La carga máxima de los sistemas en situaciones críticas es del 100%. El mantenimiento en la línea de distribución eléctrica o en otros componentes de la infraestructura pueden causar una interrupción del procesamiento.



La tasa de disponibilidad máxima del datacenter es 99.749% del tiempo.

Tier III: mantenimiento concurrente

Las capacidades de un datacenter de este tipo le permiten realizar cualquier actividad planeada sobre cualquier componente de la infraestructura sin interrupciones en la operación. Actividades planeadas incluyen mantenimiento preventivo y programado, reparaciones o

reemplazo de componentes, agregar o eliminar elementos y realizar pruebas de componentes o sistemas, entre otros. Para infraestructuras que utilizan sistemas de enfriamiento por agua significa doble conjunto de tuberías.

Debe existir suficiente capacidad y doble línea de distribución de los componentes, de forma tal que sea posible realizar mantenimiento o pruebas en una línea, mientras que la otra atiende la totalidad de la carga. En este tier, actividades no planeadas como errores de operación o fallas espontáneas en la infraestructura

Cuadro 2.

Tier	% disponibilidad	% de parada	Tiempo de parada a año.
Tier I	99.671 %	0.329 %	28.82 horas
Tier II	99.741 %	0.251 %	22.68 horas
Tier III	99.982 %	0.018 %	1.57 horas
Tier IV	99.995 %	0.005 %	52.56 minutos

pueden todavía causar una interrupción del datacenter. La carga máxima en los sistemas en situaciones críticas es de 90%.

Muchos datacenters tier III son diseñados para poder actualizarse a tier IV, cuando los requerimientos del negocio justifiquen el costo.

La tasa de disponibilidad máxima del datacenter es 99.982% del tiempo.



Tier IV: tolerante a fallas

Este datacenter provee capacidad para realizar cualquier actividad planeada sin interrupciones en las cargas críticas, pero además la funcionalidad tolerante a fallas le permite a la infraestructura continuar operando aun ante un evento crítico no planeado. Esto requiere dos líneas de distribución simultáneamente activas, típicamente en una configuración system + system; eléctricamente esto significa dos sistemas de UPS independientes, cada sistema con un nivel de redundancia N+1. La carga máxima de los sistemas en situaciones críticas es de 90% y persiste un nivel de exposición a fallas, por el inicio una alarma de incendio o porque una persona inicie un procedimiento de apagado de emergencia o Emergency Power Off (EPO), los cuales deben existir para cumplir con los códigos de seguridad contra incendios o eléctricos.

La tasa de disponibilidad máxima del datacenter es 99.995% del tiempo.

Para poner en perspectiva la tasa de disponibilidad que se pretende para los distintos tiers, el cuadro 2 expresa su significado expresado en el tiempo de parada anual del datacenter. Estos porcentajes deben considerarse como el promedio de cinco años.

Hay que tener en cuenta que para un tier IV se contempla que la única parada que se produce es por la activación de un EPO y esto sólo sucede una vez cada cinco años.

No obstante para la exigencia que demanda un tier IV algunas empresas u organizaciones manifiestan necesitar una disponibilidad de "cinco nueves", esto significa un 99.999% de disponibilidad. Esto es poco más



Según el estándar TIA-942, la infraestructura de soporte de un datacenter debe estar compuesta por cuatro subistemas como lo son telecomunicaciones, arquitectura, sistema eléctrico y sistema mecánico.

de cinco minutos anuales sin sistemas.

Conclusión

El propósito del estándar TIA 942 es proveer una serie de recomendaciones y guías para el diseño e instalación de un datacenter. La intención es que sea utilizado por los diseñadores que necesitan un conocimiento acabado del facility planning, el sistema de cableado y el diseño de redes.

El estándar TIA 942 y la categorización de tiers se encuentran en pleno auge en América Latina. Esto es bueno porque lleva al replanteo de las necesidades de infraestructura

de una manera racional y alineada con las necesidades propias de disponibilidad del negocio en que se encuentran las organizaciones. ■

NX-1000 SERIES

Per Node (4 per Block)	
Model	NX-1065-G6 (Configure to Order) 
Server Compute*	Dual Intel Skylake: Silver 4108 [8 cores / 1.8 GHz], Silver 4114 [10 cores / 2.2 GHz]
HYBRID	
Storage Capacity	1x SSD: [960 GB or 1.92 TB], 2x HDD: [2 TB, 4 TB, 6 TB] 2x M.2 Boot [240 GB]
Memory	128 GB, 192 GB, 256 GB, 384 GB
Network Connections	LOM: 2x 10GbBase-T, 1x 1GbE IPMI Add-on: 1x Dual-Port 10GbE SFP+ or 1x Quad-Port 10GbE SFP+ or 1x Dual-Port 10GbBase-T
Certifications	CSAus, FCC, CSA, ICES, CE, KCC, RCM, VCCI-A, BSMI, EAC, SABS, INMETRO, S-MARK, UKRSEPRO, BIS

Per Block	
Dimensions	Height: 3.46" (88mm), Width: 18.98" (482mm), Depth: 33.27" (845mm) Rack Units: 2U
Weight	93 lbs. (42.18kg) stand-alone, 130.1 lbs. (59kg) package, 7.1 lbs (3.2kg) node
System Cooling	4x80mm heavy duty fans with PWM fan speed controls
Operating Environment	Op Temp Rng: 50°-95°F (10°-35°C) Non-Op Temp Rng: -40°-158°F (-40°- 70°C) Op Humidity Rng (non-condensing): 20-95% Non-Op Humidity Rng: 5-95%
Power Consumption	1519W maximum, 968W typical
Power Supply (Dual Supply / Block)	2.2kW Output @ 220V-240V, 10A-9.8A, 50-60Hz; 1.2kW Output @ 100V-127V, 14A-11A, 50-60Hz
Thermal Dissipation	5184 BTU/hr maximum, 3302 BTU/hr typical
Operating Requirements	Input Voltage: 100-240V AC auto-range, Input Frequency: 50-60Hz

* number of cores per CPU socket

NX-1000 SERIES (cont.)

Per Node (4 per Block)	
Model	NX-1065-G5 (Configure to Order) 
Server Compute*	Dual Intel Broadwell: E5-2620v4 [8 cores / 2.1 GHz], E5-2640v4 [10 cores / 2.4 GHz]
Storage Capacity	HYBRID
	1x SSD: [480 GB, 960 GB or 1.92 TB] 2x HDD: [2 TB, 4 TB, 6 TB or 8 TB]
	ALL FLASH †
	3x SSD: [480 GB, 960 GB, 1.92 TB or 3.84 TB]
Memory	64 GB, 96 GB, 128 GB, 192 GB, 256 GB, 384 GB, 512 GB or 1 TB
Network Connections	LOM: 2x 1GbE, 1x 1GbE IPMI Add-on: 1x Dual-Port 10GbE SFP+ or 1x Quad-Port 10GbE SFP+ or 1x Dual-Port 10GBase-T or 1x Dual-Port 1GBase-T
Certifications	CSAus, FCC, CSA, ICES, CE, KCC, RCM, VCCI-A, BSMI, EAC, SABS, INMETRO, S-MARK, UKRSEPRO, BIS

Per Block	
Dimensions	Height: 3.46" (88mm), Width: 18.98" (482mm), Depth: 33.27" (845mm) Rack Units: 2U
Weight	90 lbs. (40.8kg) stand-alone, 105 lbs. (47.6kg) package, 7 lbs (3.2kg) node
System Cooling	4x80mm heavy duty fans with PWM fan speed controls
Operating Environment	Op Temp Rng: 50°-95°F (10°-35°C) Non-Op Temp Rng: -40°-158°F (-40°- 70°C) Op Humidity Rng (non-condensing): 20-95% Non-Op Humidity Rng: 5-95%
Power Consumption	1393W maximum, 907W typical
Power Supply (Dual Supply / Block)	1.1kW Out @100-120V, 12.7-10.5A, 50-60Hz; 2.0kW Out @200-240V, 10.0-9.8A, 50-60Hz; 80PLUS TITANIUM
Thermal Dissipation	4755 BTU/hr maximum, 3094 BTU/hr typical
Operating Requirements	Input Voltage: 100-240V AC auto-range, Input Frequency: 50-60Hz

* number of cores per CPU socket

NX-1000 SERIES (cont.)

Per Node (4 per Block)	
Model	NX-1065S-G5 (Configure to Order) [¶]
Server Compute	Single Intel Broadwell: E5-2609v4 [8 cores / 1.7 GHz], E5-2620v4 [8 cores / 2.1 GHz], E5-2650v4 [12 cores / 2.2 GHz]
Storage Capacity	HYBRID
	1x SSD: [480 GB, 960 GB or 1.92 TB] 2x HDD: [2 TB, 4 TB, 6 TB or 8 TB]
Storage Capacity	ALL FLASH [†]
	3x SSD [480 GB, 960 GB, 1.92TB, 3.84 TB]
Memory	64 GB, 96 GB, 128 GB, 256 GB
Network Connections	2x 1GbE, 1x 1GbE IPMI
Certifications	CSAus, FCC, CSA, ICES, CE, KCC, RCM, VCCI-A, BSMI, EAC, SABS, INMETRO, S-MARK, UKRSEPRO, BIS

Per Block	
Dimensions	Height: 3.46" (88mm), Width: 18.98" (482mm), Depth: 33.27" (845mm)
Weight	66.45 lbs. (30.1kg) stand-alone, 90.15 lbs. (40.9kg) package, 5.25 lbs (2.4kg) node
System Cooling	4x80mm heavy duty fans with PWM fan speed controls
Operating Environment	Op Temp Rng: 50°-95°F (10°-35°C) Non-Op Temp Rng: -40°-158°F (-40°- 70°C) Op Humidity Rng (non-condensing): 20-95% Non-Op Humidity Rng: 5-95%
Power Consumption	1160W maximum, 812W typical
Power Supply (Dual Supply / Block)	1.0kW Out @100-120V, 12.0-10.0A, 50-60Hz; 1.6kW Out @180-240V, 10.5-8.0A, 50-60Hz; 80PLUS TITANIUM
Thermal Dissipation	3958 BTU/hr maximum, 2770 BTU/hr typical
Operating Requirements	Input Voltage: 100-240V AC auto-range, Input Frequency: 50-60Hz

