



Facultad de Ciencias de la Administración

**Carrera de Ingeniería en Sistemas y
Telemática**

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE
INFRAESTRUCTURA DE SOFTWARE EN UNA
RED HIPERCONVERGENTE DENTRO DEL
SECTOR DE LAS PYMES DE SERVICIOS**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del
grado en Ingeniero en Sistemas y Telemática**

Autor:

Christian Eduardo Jiménez Tello

Director:

Ing. Juan Carlos Pauta Ortiz

Cuenca – Ecuador

2023

DEDICATORIA

A Dios, por jamás dejarme solo, porque siempre está cuidando por cada uno de nosotros, por haberme mejorado durante este trayecto.

A mis padres, por la confianza y el apoyo brindado durante tanto tiempo. Por haberme inculcado con disciplina y valor para lograrlo.

A mi compañera de vida, por haber formado parte de todo este proceso, por ser mi fuerza y motivación y por enseñarme a ver lo positivo de cada caída para levantarme.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a las personas que me enseñaron y que me motivaron durante cada caída, a mi pareja Anais y mi familia. También agradezco a la universidad por los retos y enseñanzas que me brindaron y que me convirtieron en profesional, sobre todo al señor decano Oswaldo Merchán y a mi tutor Juan Carlos Pauta, por permitirme haber llegado hasta aquí.

ÍNDICE

Índice de contenido

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE	iii
Índice de contenido	iii
Índice de figuras	vi
Índice de tablas	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	ix
Introducción	1
Objetivos	3
Objetivo general	3
Objetivos específicos.....	3
Estado del arte	3
Metodología.....	5
CAPÍTULO 1	9
1. FUNDAMENTOS.....	9
1.1 Innovación y redes hiperconvergentes	9
1.2 Proveedores	10
1.3 Arquitectura.....	12
1.3.1 Servidor	12
1.3.2 Virtualización	14
1.3.3 Centro de datos	15
1.2.4 Seguridad de la información.....	16
1.4 Infraestructura hiperconvergente (HCI)	17

1.4.1 Infraestructura Hiperconvergente vs. Infraestructura Tradicional	17
1.4.2 Componentes de una infraestructura hiperconvergente	20
1.4.3 Características de una infraestructura hiperconvergente	22
1.5 Usos y aplicaciones	23
1.5.1. Sistemas de Software Microkernel	24
1.5.2. Patrón de Arquitectura Microservicios	25
1.5.3. Patrón de arquitectura de software en capas	27
1.5.4. Tipo de patrón Event-based pattern	28
1.5.5. Patrón de software basado en el espacio	28
CAPÍTULO 2	30
2. INFRAESTRUCTURAS DE SOFTWARE	30
2.1 Modelos más comunes de implementación	30
2.1.1 Modelo ITIL	30
2.1.2. Modelo ISO/IEC 20000	31
2.1.3 Modelo CMMI-SVC	32
2.2 Estadísticas de uso por entidad	34
CAPÍTULO 3	39
3. MÉTODOS	39
3.1 Métodos de mejora de infraestructura de software	39
3.2 Replicación de casos de estudio	42
CAPÍTULO 4	46
4. PROTOTIPO DE SOLUCIÓN AMBIENTE VIRTUAL	46
4.1 Levantamiento de ambientes	48
4.1.1 Propuesta de implementación de software	49
4.2 Medición de rendimiento	53
CONCLUSIONES	61

RECOMENDACIONES	62
BIBLIOGRAFÍA	64

Índice de figuras

Figura 1. Metodología PPDIOO de Cisco	7
Figura 2. Centro de Datos definida por Software	10
Figura 3. Proveedores HCI mediante Forrester Wave	12
Figura 4. Modelo cliente-servidor.....	13
Figura 5. Virtualización de componentes.....	15
Figura 6. Centro de Datos	16
Figura 7. Pilares de la Seguridad de la Información	17
Figura 8. Comparación tipos de infraestructuras	19
Figura 9. Componentes de una HCI.....	22
Figura 10. Aplicaciones de usuario Kernel.....	25
Figura 11. Microservicios	27
Figura 12. Sistema de gestión de servicios de TI.....	32
Figura 13. Flujograma con la búsqueda, selección y exclusión de trabajos	35
Figura 14. Hiperconvergencia por categoría de producto.....	37
Figura 15. Hiperconvergencia por año.....	37
Figura 16. Diagrama de flujo propuesto como modelo de implementación	46
Figura 17. Integración de redes bajo esquema de CloudStack y Proxmox.....	49
Figura 18. Diagrama básico de despliegue de red en la simulación	50
Figura 19. Interfaz de inicio de sesión de Proxmox.....	52
Figura 20. Pantalla principal de consola Proxmox	52
Figura 21. Creación de nueva VM a partir de una existente.....	53
Figura 22. Pantalla principal dashboard.....	54
Figura 23. Clusters HA levantados en ProxmoxVE.....	55
Figura 24. Rendimiento mensual de nodo principal PVE1	56
Figura 25. Rendimiento diario de nodo principal PVE1	56

Figura 26. Nodo PVE2 Mensual	57
Figura 27. Nodo PVE2 Diario.....	58
Figura 28. Rendimiento nodo PVE3 Mensual	58
Figura 29. Nodo PVE3 Diario.....	59

Índice de tablas

Tabla 1. Comparación de modelos de gestión TI.....	33
Tabla 2. Tabla de comparación de los estudios seleccionados	35
Tabla 3. Factores clave Proxmox VE.....	47
Tabla 4. Administración de la plataforma.....	47
Tabla 5. Administración de máquinas virtuales	48
Tabla 6. Componentes de datacenter Universidad del Azuay.....	49
Tabla 7. Parámetros de instalación Proxmox.....	51
Tabla 8. Permisos por otorgar basados en roles	51

RESUMEN

El aporte de la innovación tecnológica hacia infraestructuras hiperconvergentes flexibles y dinámicas de sistemas distribuidos está generando oportunidades para fortalecer los procesos internos de la empresa y responder de manera efectiva a la dinámica del mercado. En ese sentido, este trabajo académico expone la oportunidad para que las Pymes puedan aprovechar la tecnología con código abierto a bajo costo, optimizando la inversión en recursos para hacer frente a las limitaciones de este sector. El resultado producto de esta investigación expone el apoyo técnico requerido para disminuir la complejidad de implementación de la infraestructura hiperconvergente mediante la plataforma ProxmoxVE que combina servidores y almacenamiento en un mismo escenario de infraestructura distribuida con software vanguardista que sustituye a la estructura tradicional. Como conclusión se obtiene que el modelo propuesto de implementación es más óptimo sobre el tradicional, dando cumplimiento a los objetivos propuestos.

Palabras clave: alta disponibilidad, arquitecturas HCI, centro de datos, hiperconvergencia, innovación tecnológica, ProxmoxVE.

ABSTRACT

The contribution of technological innovation towards flexible and dynamic hyperconverged infrastructures of distributed systems is generating opportunities to strengthen the internal processes of the company and respond effectively to market dynamics. In this regard, this academic work exposes the opportunity for SMEs to take advantage of open source technology at low cost, optimizing the investment in resources to address the limitations of this sector. The result of this research exposes the technical support required to reduce the complexity of implementation of hyperconverged infrastructure using the ProxmoxVE platform that combines servers and storage in the same scenario of distributed infrastructure with cutting-edge software that replaces the traditional structure. As a conclusion, it is found that the proposed implementation model is more optimal than the traditional one, fulfilling the proposed objectives.

Keywords: high availability, hyperconverged infrastructures, datacenters, technological innovation, ProxmoxVE.

