

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA,
ELECTRÓNICA Y SISTEMAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



“VIRTUALIZACIÓN PARA LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN DE LA
INFRAESTRUCTURA DE SERVIDORES EN LA CORTE SUPERIOR DE
JUSTICIA DE PUNO”

TESIS

PRESENTADO POR:

MIKEH CHOQUEHUANCA OLVEA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE SISTEMAS

PUNO – PERÚ

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y SISTEMAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

“VIRTUALIZACIÓN PARA LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE SERVIDORES EN LA CORTE SUPERIOR DE JUSTICIA DE PUNO”

TESIS PRESENTADO POR:

Bach. MIKEH CHOQUEHUANCA OLVEA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE: INGENIERO DE SISTEMAS

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 27-11-2017

APROBADO POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:



PRESIDENTE : M.Sc. Edgar Holguin Holguin

PRIMER MIEMBRO : Dr. Elmer Coyla Idme

SEGUNDO MIEMBRO : Ing. Pedro Feder Ponce Cordero

DIRECTOR DE TESIS : M.Sc. Milder Zanabria Ortega

ASESOR DE TESIS : Ing. Alfredo Ticona Humpire

ASESOR DE TESIS : Ing. Ubaldo Allca Mamani

PUNO – PERÚ
2017

ÁREA : REDES Y COMUNICACIÓN
TEMA : SISTEMAS DE CONTROL

AGRADECIMIENTO

- *A mi mamá, mis hermanos por sus ganas de vivir, sus consejos, cariño y comprensión. Todo lo que soy y lo que hasta en este momento he logrado es gracias Ustedes, a su sacrificio y esfuerzo, gracias por haberme impulsado en este trayecto de mi vida*

- *A los docentes de la Universidad Nacional del Altiplano, de la escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas; por habernos inculcado de muchas capacidades bajo sus enseñanzas para sobresalir en esta etapa profesional.*

- *A mi director de tesis M.Sc. Milder Zanabria Ortega y mis asesores Ing. Alfredo Ticona Humpire, Ubaldo Allca Mamani por su enfocada orientación en la iniciación y desarrollo de la presente tesis de investigación, por su valiosa dirección y apoyo para la conclusión de la presente tesis de investigación.*

- *A los miembros del jurado de la presente tesis de investigación M.Sc. Edgar Holguin Holguin, Dr. Elmer Coyla Idme, Ing. Pedro Feder Ponce Cordero, por su buena orientación y apoyo para ejecutar esta tesis de investigación y por sus acertada evaluación.*

- *En memoria de mi señor Padre Juan M. Choquehuanca Cahuapaza.*

DEDICATORIA

Dedico la presente tesis a mis padres Juan Melecio Choquehuanca C. y María C. Olvea Q., a mis hermanos Franz, Leo, Fredy, Silvia, Lucy y a mi novia Dayanira, por todo el sacrificio y motivación, consejos y apoyo económico que me brindaron en esta etapa importante de mi vida profesional.

ÍNDICE

RESUMEN	14
ABSTRACT.....	15
INTRODUCCIÓN	16

CAPITULO I**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
1.1.1 Descripción del Problema de la Investigación.....	18
1.1.2 Formulación del Problema.....	21
1.2 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	21
1.2.1 Justificación de la Investigación	25
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	26
1.3.1 Objetivo General	26
1.3.2 Objetivos Específicos.....	26

CAPITULO II**MARCO TEÓRICO, MARCO CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

2.1 MARCO TEÓRICO	27
2.1.1 Virtualización de Servidores	27
2.1.2 Arquitectura y Funcionamiento	29
2.1.3 Características de la Virtualización.....	32
2.1.3.1 Consolidación.....	32
2.1.3.2 Compatibilidad	33

2.1.3.3	Aislamiento	33
2.1.3.4	Encapsulamiento	34
2.1.4	Ventajas de la Virtualización	34
2.1.5	Software de Virtualización.....	38
2.1.5.1	Vmware vSphere	40
2.1.6	Tipos de Virtualización.....	49
2.1.6.1	Virtualización por Hardware	49
2.1.6.2	Virtualización de almacenamiento	50
2.1.6.3	Virtualización de Particionamiento.....	50
2.1.6.4	Máquina Virtual	51
2.1.7	Aplicaciones de la Virtualización	51
2.1.8	Definición de Servidor	53
2.1.9	Redes de Almacenamiento.....	58
2.1.10	Tipos o Niveles de Almacenamiento	59
2.1.11	Protocolo TCP/IP	60
2.1.12	IP (Internet Protocol)	62
2.1.13	Dirección IPv4	63
2.1.14	Gestión de Información.....	64
2.1.14.1	Definición.....	64
2.1.14.2	Seguridad de la Información	67
2.1.14.3	Confidencialidad de la Información.....	69
2.1.14.4	Integridad de la Información	72
2.1.14.5	Disponibilidad de la Información.....	74
2.1.14.6	Componentes de la Disponibilidad de la Información	75
2.1.14.7	Factores que Determinan la Disponibilidad de la Información.....	76
2.2	MARCO CONCEPTUAL.....	81
2.2.1	Arquitectura X86.....	81

2.2.2	Backup	82
2.2.3	Caché.....	82
2.2.4	Data Center	82
2.2.5	Emulador.....	83
2.2.6	Gestión	83
2.2.7	Hardware	83
2.2.8	Hipervisor.....	84
2.2.9	Host.....	84
2.2.10	Información.....	84
2.2.11	TI.....	85
2.2.12	Máquina Virtual	85
2.2.13	Memoria RAM.....	85
2.2.14	Migración (datos).....	86
2.2.15	Microsoft Virtual Server	86
2.2.16	Núcleos.....	87
2.2.17	P2V.....	87
2.2.18	Partición lógica	87
2.2.19	Plataforma	87
2.2.20	Tarjeta Gráfica	88
2.2.21	Sistema Operativo	89
2.2.22	Software	89
2.2.23	Switch.....	89
2.2.24	Virtualización.....	90
2.2.25	Windows	90
2.3	Hipótesis y Variables.....	91
2.3.1	Hipótesis General	91
2.3.2	Hipótesis Específicas	91

2.3.3	Sistema de Variables	91
2.3.4	Operacionalización de Variables	91

CAPITULO III

MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1	TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	93
3.2	POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN	94
3.2.1	Población.....	94
3.2.2	Muestra.....	94
3.3	UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN	94
3.4	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .	94
3.5	MATERIAL EXPERIMENTAL.....	95
3.6	TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	96
3.7	PLAN DE TRATAMIENTO DE LOS DATOS	96
3.8	DISEÑO ESTADÍSTICO PARA LA PRUEBA DE HIPÓTESIS	96

CAPITULO IV

EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1	PLANIFICAR LA VIRTUALIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE SERVIDORES PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN	99
4.1.1	Análisis de la Situación Inicial.....	100
4.1.1.1	Inventario de Servidores.....	104
4.1.1.2	Monitoreo de la Infraestructura de Servidores	104
4.1.1.3	Análisis de Hardware de los Servidores.....	105
4.1.1.4	Análisis del Software de los Servidores	113
4.1.1.5	Estudio de Consolidación de Servidores	115
4.1.2	Análisis del Software de Virtualización.....	115

4.1.3	Diseño y Configuración de la Virtualización de Servidores.....	116
4.1.3.1	Hardware para Virtualización	117
4.1.3.2	Instalación y Configuración de Software de Virtualización	120
4.2	CONTROL DE INCIDENCIAS EN LOS SERVIDORES VIRTUALIZADOS DE LA INFRAESTRUCTURA DE SERVIDORES	131
4.3	EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LA VIRTUALIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE SERVIDORES	133
4.4	PRUEBA DE HIPÓTESIS	140
	CONCLUSIONES	151
	RECOMENDACIONES.....	153
	BIBLIOGRAFÍA	154
	ANEXOS	157

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de Variables	92
Tabla 2: Técnicas e instrumentos para recolectar información del centro de datos.	95
Tabla 3: Características del servidor Dell PowerEdge R710 – 3.5”	106
Tabla 4: Características del servidor Dell PowerEdge R710 – 2.5”	107
Tabla 5: Características del servidor HP Proliant ML350 G3	108
Tabla 6: Características del Servidor IBM x236 Express Tower Server	109
Tabla 7: Características del Servidor Dell Optiplex 760	110
Tabla 8: Características del Servidor Dell Optiplex 760	111
Tabla 9: Características del Servidor Dell Optiplex 755	112
Tabla 10: Características mínimas de hardware.	118
Tabla 11: Espacio total de disco estimado para cada servidor	120
Tabla 12: Requisitos para la Instalación de Vmware ESXi 5.0.	121
Tabla 13: requisitos para la instalación del servidor Vcenter	128
Tabla 14: Contrastación del tiempo de mantenimiento de Pre y Post Test.	140
Tabla 15: Contrastación de restauraciones de los incidentes para la continuidad de los servicios realizando el Pre y Post Test.	143
Tabla 16: Escala de Valoración – escala de Likert	146
Tabla 17: Tabulación de los principales usuarios de los servicios de TI – Pre Test.....	146
Tabla 18: Tabulación de los principales usuarios de los servicios de TI – Post Test...	147
Tabla 19: Contrastación de nivel de satisfacción Pre y Post Test	147
Tabla 20: Muestra el nivel de satisfacción de los usuarios de los servicios de tecnologías de información de la infraestructura física y virtual.	150
Tabla 21: Mantenimiento preventivo.	158
Tabla 22: Tiempo fuera de servicio.	158
Tabla 23: Análisis técnico comparativo de Software de Virtualización.	167
Tabla 24: Equipos Informáticos del Centro de Datos.	169

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Técnica de Virtualización	29
Figura N° 2: Arquitectura y funcionamiento	30
Figura N° 3: Aprovechamiento de recursos utilizando la virtualización.....	31
Figura N° 4: Consolidación	32
Figura N° 5: Compatibilidad.....	33
Figura N° 6: Encapsulamiento.....	34
Figura N° 7: Soluciones de Virtualización a través del cuadrante de Gartner	39
Figura N° 8: Diseño de una red de almacenamiento SAN	59
Figura N° 9: Planificación de la virtualización de la infraestructura de servidores. ...	100
Figura N° 10: Diagrama de la Situación Inicial del Centro de Datos de la Corte Superior de Justicia de Puno.....	101
Figura N° 11: Centro de Datos de la CSJ Puno - Equipos Servidores Previo a la Virtualización.	102
Figura N° 12: Centro de Datos de la CSJ Puno - Pseudoservidores encuentran dispersos y desordenados.	103
Figura N° 13: Centro de Datos de la CSJ Puno - Infraestructura heterogénea, requiere mayor esfuerzo de administración de diversas plataformas.	103
Figura N° 14: Inventario de Servidores	104
Figura N° 15: Servidor Dell PowerEdge R710 - 3.5” Model.	106
Figura N° 16: Servidor Dell PowerEdge R710 -2.5” Model.	107
Figura N° 17: Servidor HP Proliant ML 350 G3.	108
Figura N° 18: Servidor IBM x236 Express Tower Server.....	109
Figura N° 19: Servidor Dell Optiplex 760.....	110
Figura N° 20: Servidor Dell Optiplex 780.....	111
Figura N° 21: Servidor Dell Optiplex 755.....	112
Figura N° 22: Pantalla de inicio Sistema Integrado Judicial	113
Figura N° 23: Diagrama de Consolidación de Servidores virtuales.	117
Figura N° 24: Servidor Dell PowerEdge R710– 3.5” Model	119
Figura N° 25: Dell PowerEdge R710 Server – 2.5” Model.....	119
Figura N° 26: Software de virtualización seleccionada.....	121
Figura N° 27: Pantalla de inicio de instalación de VMware vsphere ESXi.	123

Figura N° 28: Inicio la carga del Instalador VMware vsphere ESXi 123

Figura N° 29: Pantalla para aceptar la instalación VMware vsphere ESXi..... 124

Figura N° 30: Finalización de instalación de VMware vsphere ESXi 124

Figura N° 31: Pantalla de inicio de VMware Vsphere Client para la administración remota de hipervisores y Vcenter 126

Figura N° 32: Pantalla de inicio de Instalación de VMware Vcenter Converter Standalone 129

Figura N° 33: VMware Vcenter Converter Standalone en el cual se realizarán la migración de las máquinas virtuales..... 130

Figura N° 34: Se ingresan las características del servidor origen Servidor..... 130

Figura N° 35: Performance de todas las máquinas virtuales y sus características 131

Figura N° 36: Diagrama de conexiones e interrelaciones de máquinas virtuales..... 132

Figura N° 37: Servidor Virtual (Host) Dell PowerEdge R710, con IP 172.17.x.73 que almacena máquinas virtuales..... 134

Figura N° 38: Servidor Virtual (Host) LENOVO E5-2640, con IP 172.17.x.36 que almacena máquinas virtuales..... 134

Figura N° 39: Servidor Virtual (Host) Dell PowerEdge R710, con IP 172.17.x.73 que almacena máquinas virtuales..... 135

Figura N° 40: Servidor Virtual (Host) Dell PowerEdge R710, con IP 172.17.x.73 que almacena máquinas virtuales..... 136

Figura N° 41: Consumo por Host ESXi..... 137

Figura N° 42: Diagrama de desempeño de CPU. 137

Figura N° 43: Diagrama de desempeño de memoria..... 138

Figura N° 44: Se observa el consumo real de cada máquina virtual del host “ha-dj21”. 138

Figura N° 45: Se observa el consumo real de cada máquina virtual del host “ha-dj21b”. 139

Figura N° 46: Disponibilidad de Recursos de Hardware..... 139

Figura N° 47: Organigrama Institucional de la Corte Superior de Justicia de Puno. .. 162

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: FICHA DE OBSERVACIÓN.....	158
ANEXO 2: CORTE SUPERIOR DE JUSTICIA DE PUNO	159
ANEXO 3: ANÁLISIS DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE DE VIRTUALIZACIÓN	163
ANEXO 4: ENCUESTA PARA MEDIR EL NIVEL DE SATISFACCIÓN CON RESPECTO A LOS SERVICIOS DE TI.....	168
ANEXO 5: INVENTARIO DE SERVIDORES.....	169

RESUMEN

El presente trabajo de investigación denominado “VIRTUALIZACIÓN PARA LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE SERVIDORES EN LA CORTE SUPERIOR DE JUSTICIA DE PUNO”, se desarrolló con el propósito de mejorar la gestión de la información de la infraestructura de servidores del centro de datos, para la ejecución del proyecto se realizó la planeación e implementación de toda una arquitectura de virtualización, previo análisis del rendimiento de los recursos de hardware de los servidores y análisis de las aplicaciones, utilizando para la virtualización el software VMware vSphere 5.0 Enterprise según análisis previo, realizando la comparativa entre los diferentes software de virtualización. El tipo de investigación de acuerdo con las características del problema, objetivos y la hipótesis, se enmarca del tipo experimental y con el diseño de investigación cuasi experimental que por la naturaleza de la investigación solo se tomó en cuenta un solo grupo experimental aplicando a este un Pre Test y Post Test, la población de estudio está constituido por los equipos servidores del centro de datos. Se concluye que mediante el análisis comparativo de los resultados obtenidos del Pre Test y Post Test de la prueba de hipótesis, que el tiempo promedio por mantenimiento y el tiempo promedio de recuperación de la continuidad del servicio ante un incidente, resulta menor con la infraestructura virtual, donde se acepta la hipótesis alterna con un nivel de confianza del 95%. Por lo tanto la virtualización mediante el software VMware mejora la calidad de los servicios de Tecnologías de Información a través de una arquitectura de alta disponibilidad y dividiendo los recursos computacionales tales como memoria, procesador, almacenamiento, redes, entre otros. Esto permite garantizar la continuidad y la disponibilidad operacional de los servicios de Tecnologías de Información.

Palabras claves: Centro de datos, gestión de información, Infraestructura de servidores, Servidor, Virtualización, Vmware.

ABSTRACT

The present research work called "VIRTUALIZATION FOR THE INFORMATION MANAGEMENT OF THE INFRASTRUCTURE OF SERVERS IN THE SUPERIOR COURT OF JUSTICE OF PUNO", was developed with the purpose of improving the information management of the data center servers infrastructure, for the execution of the project the planning and implementation of an entire virtualization architecture was carried out, previous analysis of the performance of the hardware resources of the servers and analysis of the applications, using VMware vSphere 5.0 Enterprise software for virtualization according to previous analysis, making the comparison between the different virtualization software. The type of research according to the characteristics of the problem, objectives and hypothesis, is part of the experimental type and with the design of quasi-experimental research that due to the nature of the research only one experimental group was taken into account, applying to this one Pre Test and Post Test, the study population is constituted by the data center servers. It is concluded that by means of the comparative analysis of the results obtained from the Pre Test and Post Test of the hypothesis test, that the average time for maintenance and the average recovery time of the continuity of the service before an incident, is less with the virtual infrastructure, where the alternative hypothesis is accepted with a confidence level of 95%. Therefore virtualization through VMware software improves the quality of Information Technologies services through a high availability architecture and dividing computational resources such as memory, processor, storage, networks, among others. This allows ensuring the continuity and operational availability of Information Technologies services.

Keywords: Data center, information management, server infrastructure, server, virtualization, VMware.

INTRODUCCIÓN

En la búsqueda de la mejora continua y el aprovechamiento de tecnologías emergentes que ayuden a la Corte Superior de Justicia de Puno (CSJP), se presenta una solución estratégica del área de TI (Tecnologías de Información), la cual tiene un enfoque en la virtualización de los servidores del centro de datos que se ha convertido en una de las mejores opciones como proyecto de TI en la institución.

La virtualización está siendo adoptada debido a que se alinea a las estrategias del área de tecnología de información de la Corte Superior de Justicia de Puno, quienes en su necesidad de contar con esquemas de alta disponibilidad para aplicaciones y servicios críticos, encuentran en VMware vSphere una solución que le permitirá alcanzar estos objetivos.

Beneficios adicionales que la Corte Superior de Justicia de Puno obtendrá también está en reducción en la necesidad de expansión de data centers caros, en reducción de costos de energía y enfriamiento, aumento de la eficiencia operativa y aprovechar la mayor disponibilidad y una mayor flexibilidad ambientes críticos virtualizados que están en ejecución, así como gestionar de manera eficiente la información de la infraestructura de servidores.

Primer capítulo: Denominado planteamiento del problema, antecedentes y objetivo de la investigación, en este capítulo se da a conocer la raíz de la cual emergió la idea de poder gestionar la información mediante la virtualización.

Segundo capítulo: Denominado marco teórico, marco conceptual e hipótesis de la investigación, en este capítulo se expone el funcionamiento de la virtualización de servidores, sus principales características, los distintos tipos de software de virtualización existentes en el mercado y los servidores que soportan esta tecnología, así también se expone el marco conceptual que indica los términos más importantes de la investigación, y finalmente la hipótesis de la investigación.

Tercer capítulo: Denominado método de la investigación, donde se expone el tipo, diseño, población y muestra; finalmente la técnica de recolección de datos que se utilizó para la investigación.

Cuarto capítulo: Denominado exposición y análisis de los resultados de la investigación, donde se da a conocer los resultados obtenidos en la presente investigación, en el cual se realiza el análisis de la situación inicial, monitoreo de toda la infraestructura de servidores del centro de datos; así mismo se emplea el diseño y configuración de hardware y software para el entorno virtual con el software de virtualización VMware vSphere 5.0 Enterprise, realizando la planificación para virtualización, de la misma manera se da a conocer el rendimiento de los equipos virtualizados tanto en hardware y software.

Finalmente se plantea las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1 Descripción del Problema de la Investigación

El problema en la gestión de información en la infraestructura de servidores en la Corte Superior de Justicia de Puno, al encontrarse dispersos estos servidores almacenan una fracción de los datos de la institución. Esto representa un problema en la gestión de los datos, considerando que la información está distribuida en los distintos equipos servidores, esto genera redundancia de datos en toda la institución, por su distribución entre equipos,

representando un manejo ineficiente de la información. La seguridad no está garantizada, quedando expuesta para su robo, alteración o destrucción al encontrarse administrados y controlados por diferentes áreas. La información queda disponible para que personal proveniente del exterior o interno relacionado con la operación, administración o soporte del servidor, pueda provocar un incidente de seguridad en la institución. La descentralización de los datos tiene consecuencias que derivan en dificultades para acceder a ellos, ya que al encontrarse en distintos equipos (con aplicaciones que inclusive pueden ser incompatibles), representa todo un reto consolidar los datos para obtener información que oriente la toma de decisiones de toda la institución.

Uno de los problemas que actualmente afronta la infraestructura de servidores del centro de datos de la Corte Superior de Justicia de Puno es recuperarse ante interrupciones de manera más rápida, ya que el tiempo de recuperación demora mucho ante una caída de los servicios (Servidor Crítico es el Sistema Integrado Judicial). También el mantenimiento o corrección de falla en el hardware, puede ocasionar el apagado de un servidor, acarreando una parada en los servicios, depende del servicio crítico asociado al equipo en cuestión, esto genera un retraso en la labor jurisdiccional diaria. Ante un nuevo requerimiento de cualquier coordinación de la Corte Superior de Justicia de Puno, que represente la instalación de un nuevo servicio de TI, los tiempos para su puesta en marcha, pueden extenderse debido a la lentitud en el aprovisionamiento de un servidor, es decir, el tiempo empleado en la compra, instalación, configuración y puesta a punto del equipo, con su

sistema operativo base, donde se instalará posteriormente el servicio en cuestión.

La proliferación de equipos servidores de diferentes marcas, modelos, versiones de sistema operativo y aplicaciones en la institución, con el paso del tiempo hacen que la administración y mantenimiento en estos equipos y sus aplicaciones (TI) sean cada vez más complicadas y problemáticas, desperdiciándose horas-hombre valiosas en tareas que pueden ser evitadas.

Otra situación presente en la infraestructura de servidores, es la subutilización de la capacidad de procesamiento de algunos equipos, caracterizada por la distribución tradicional de un servicio por servidor, lo que origina que algunos servidores físicos estén la mayor parte del tiempo ociosos, incrementando el consumo eléctrico y las tareas de mantenimiento.

El problema de los consumos elevados de energía eléctrica en el centro de datos por la cantidad de equipos servidores con el que se cuenta, esto genera sobrecostos de operación del centro de datos, erosionando en gran medida el presupuesto para invertir en mejores equipos que permitan elevar la eficiencia de las instalaciones (baja eficiencia energética).

Como parte de un proyecto de actualización de servidores que la Corte requiere, la virtualización puede llevarse a cabo de manera ágil sin necesidad de reinstalar todo el sistema, esto se detallará una vez establecida la herramienta a utilizar.

1.1.2 Formulación del Problema

Pregunta General

¿De qué manera influye la virtualización en la gestión de la información de la infraestructura de servidores de la Corte Superior de Justicia de Puno?

Preguntas Específicas

- a) ¿Cómo optimizar la administración de datos e información de los servidores de la institución?
- b) ¿De qué manera mejorara la administración de los servidores al consolidar todas las aplicaciones y recursos en el centro de datos de la institución?
- c) ¿De qué manera afecta la subutilización de la capacidad de procesamiento de los servidores del centro de datos de la institución?

1.2 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

La virtualización ha estado presente en los últimos años de manera extensiva e intensiva en las actuales Tecnologías de Información y Comunicación que están logrando cambios paradigmáticos en la educación universitaria. Los centros de educación superior de los países emergentes enfrentan el desafío de servir a una población en constante crecimiento de estudiantes. La aplicación de la tecnología de virtualización puede ser un factor transformador de sus estructuras y funciones, una herramienta para mejorar su cobertura, flujo, calidad, pertinencia y equidad de acceso siendo una manera de crear una nueva identidad en la Sociedad del Conocimiento.

Antecedentes Internacionales

(Ramos, 2011) Implementación de Servidores Virtuales en el Departamento de Sistemas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas

El Departamento de Sistemas cumple un rol protagónico dentro de cualquier organización, por la responsabilidad que debe cumplir con todos y cada uno de los usuarios de la Empresa, en este caso la Universidad, aún más cuando debe responder tanto al personal administrativo, docentes, estudiantes y público en general.

Dentro de la Universidad, la función principal del Departamento de Sistemas está encaminada por el óptimo funcionamiento de los recursos tecnológicos y los sistemas de información que el personal de las diferentes Direcciones utiliza para sus actividades. Actualmente la Institución cuenta con sistemas de virtualización confiables y seguros que les brindan a los usuarios y clientes satisfacción y confianza en sus actividades de rutina, pero sobre todo permiten ahorrarle recursos económicos a gran escala.

(Reyes, 2011) Escuela Superior Politécnica del Litoral - María Belén Sotaminga Reyes – Implementación de un servidor virtual

Los estudiantes para el desarrollo de sus actividades y fortalecimiento de habilidades y destrezas en las plataformas cliente/servidor, demandan contar con prácticas en las que se pueda adquirir una experiencia en entorno real, solicitando servicios a equipos reales sin afectar el buen funcionamiento de los mismos. Diversos proyectos de investigación elaborados por los usuarios, son generalmente desarrollados en un mismo servidor físico instalado y configurado, por lo que generalmente son desconfigurados produciendo la suspensión de sus servicios, pérdida de datos y empleando horas adicionales para reinstalar y reconfigurar los mismos.

Una solución para estos inconvenientes, sería la adquisición de varios servidores, la cual implica una alta inversión económica por el costo de la infraestructura física, consumo de electricidad, así como la capacitación que debe recibir el personal encargado del mantenimiento de los mismos, siendo estos gastos sólo una parte pequeña del coste total. Y es por esta razón que la virtualización y optimización de recursos es tan importante. La virtualización esconde las características físicas de un ordenador a los usuarios, aplicaciones o ambos.

Antecedentes Nacionales

(Villogas, 2014) **Implementación de virtualización en el centro de datos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) – 2014, E.P. de Ingeniería de Computación y Sistemas, Universidad San Martín de Porres – Lima, Perú.**

Inicialmente no existía una solución eficiente dentro del área de la oficina de Tecnologías de Información del MTC que permita optimizar la administración y desempeño de los servidores en el centro de cómputo, generando un alto costo en diversos aspectos de la infraestructura, además de poner en alto riesgo el nivel de disponibilidad de sus servicios.

Es por esta razón que se opta optimizar la administración de los recursos informáticos del centro de cómputo del MTC y así reducir los altos costos existentes en diversos aspectos de la infraestructura además minimizar el riesgo en el nivel de disponibilidad de sus servicios, mediante una estrategia de solución que es la implementación de virtualización de servidores en el centro de datos del MTC. En conclusión este proyecto ayudo a entender que la tecnología es inversión y no un gasto, como generalmente se ve en las organizaciones a las áreas de tecnología.

Conclusión según los antecedentes

Como hemos visto la virtualización de servidores ayuda a las organizaciones a mejorar la productividad del centro de datos de manera fundamental, para poder aprovechar al máximo su rendimiento, funcionalidad y los beneficios que implica aplicarla, debemos ser muy cautelosos en la selección de las herramientas que permiten que la virtualización se aprecie en su máximo apogeo, en el caso particular de este tema de investigación con los requerimientos para que vSphere Hypervisor de VMWARE, rinda al cien por ciento.

Desde siempre los servidores se han diseñado para albergar un solo sistema operativo. El éxito de la Virtualización con estos sistemas requiere software que pueda emular un entorno de hardware completo para cada sistema operativo invitado. Este es un proceso de cálculo intenso que introduce sobrecarga de rendimiento significativo. Se puede reducir los tiempos de respuesta, límite de escalabilidad, y crear la complejidad que pueda afectar la confiabilidad y la seguridad.

En la actualidad la virtualización es asociada a conceptos de optimización, seguridad, escalabilidad y facilidad de la gestión. Los avances en procesadores han llevado a una situación en la que no se aprovecha todo su potencial, solo un pequeño porcentaje, la idea principal es la de hacer correr varios sistemas operativos de forma simultánea en el mismo hardware. Para esto separa las dos funciones primordiales que realiza un sistema de tiempo compartido: abstracción del hardware y multiprogramación donde la virtualización se convierte en una seria alternativa para alcanzar un objetivo inminente.

1.2.1 Justificación de la Investigación

El desarrollo de este trabajo se da por las necesidades que presenta la Corte Superior de Justicia de Puno para mejorar la seguridad y rendimiento de los equipos que por altos costos de inversión nunca han podido alcanzar, además poder tener una restauración de la información con copias de seguridad ante un desastre, ésta será rápida y sencilla, lo cual asegura que ante un fallo importante, se podrá recuperar en un lapso corto de tiempo que con un ambiente sin virtualización.

Además si existiera fallo físico considerando que el servidor siga operativo pero sin estar a su máxima capacidad de trabajo, se podrá trasladar las máquinas virtuales en producción a un nuevo equipo sin necesidad de reinstalar el S.O. (Sistema Operativo) virtual ni las aplicaciones esto garantiza alta disponibilidad en los equipos.

La virtualización de servidores dará fiabilidad y disponibilidad de la información en todos las áreas de la Corte Superior de Justicia de Puno para que de esta manera pueda brindar un mejor desempeño.

Hoy en día el mayor éxito de las empresas e instituciones se encuentra en el hecho de saber aprovechar las oportunidades, de ahorrar recursos y reducir costos sean operacionales, administrativos o de control. Es por eso que al momento de implementar la virtualización en los servidores de la Corte Superior de Justicia de Puno, ahorrará en hardware (nuevos servidores),

espacio físico, consumo de energía, tiempo, y dinero por supuesto, entre otros.

De esta forma la virtualización asegura la continuidad de servicios computacionales, además de optimizar recursos (humanos, hardware, espacio físico, energía), mejorando el rendimiento, garantizando la integridad de la información respaldada, con la facilitación de la administración.

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Objetivo General

Determinar que la virtualización de la Infraestructura de Servidores mejora la gestión de la información de la Corte Superior de Justicia de Puno.

1.3.2 Objetivos Específicos

- a) Planificar la virtualización de la infraestructura de servidores para mejorar la gestión de la información.
- b) Controlar las incidencias en los servidores virtualizados de la infraestructura de servidores.
- c) Evaluar el desempeño de la virtualización de la Infraestructura de servidores para mejorar la gestión de la información.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO, MARCO CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 Virtualización de Servidores

Es la técnica empleada sobre las características físicas de algunos recursos de computación, permitiendo así solucionar problemas de rendimiento sin necesidad de afectar el trabajo del usuario final. Esto implica hacer que un recurso físico, como un servidor o un dispositivo de almacenamiento, aparezca como si fuera varios o un único recursos lógicos a la vez.

En informática, virtualización se refiere a la abstracción de los recursos de una computadora, llamada Hypervisor o VMM (Monitor de Máquina Virtual) que crea una capa de la abstracción entre el hardware de la máquina física o host (es un ordenador que funciona como el punto de inicio y final de las transferencias de datos) y el sistema operativo de la máquina virtual (virtual machine guest), siendo un medio para crear una versión virtual de un dispositivo o recurso, como un servidor, un dispositivo de almacenamiento, una red o incluso un sistema operativo, donde se divide el recurso en uno o más entornos de ejecución, esta capa de software VMM maneja, gestiona y arbitra los cuatro recursos principales de una computadora (CPU o Unidad Central de Procesamiento, Memoria, Red, Almacenamiento) y así podrá repartir dinámicamente dichos recursos entre todas las máquinas virtuales definidas en el computador central. De modo que nos permite tener varios ordenadores virtuales ejecutándose sobre el mismo ordenador físico.

El presente caso está orientado a la virtualización de servidores del centro de datos de la Corte Superior de Justicia de Puno, su alcance puede ser mayor, también se pueden virtualizar equipos de comunicación como firewalls, routers y switches.

La virtualización orientará la reorganización de recursos principalmente tecnológicos pero también humanos, brindando respuestas rápidas a futuros requerimientos tecnológicos de la organización por parte de los administradores, mediante un control centralizado se llevará la

administración de la nueva infraestructura, el beneficio principal esperado es la reducción sustancial en los costos de adquisición, de operación, y el rendimiento eficiente de los recursos de TI (Tecnología de Información).

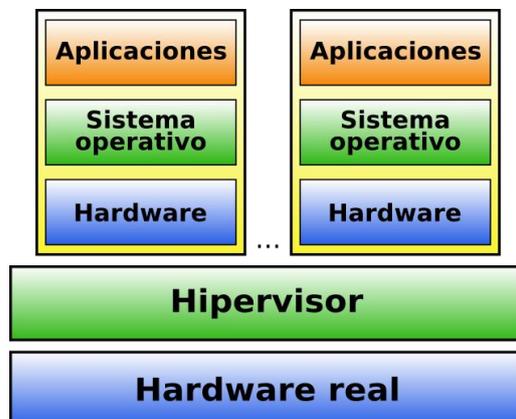


Figura N° 1: Técnica de Virtualización

Fuente: <https://sliceoflinux.files.wordpress.com/2009/05/virtualizacion-primer-nivel.png>

La técnica de virtualización permite la ejecución de varios equipos virtuales sobre un mismo servidor físico, permitiendo gestionar los recursos del servidor Host de forma dinámica según las necesidades de los servidores virtuales.

2.1.2 Arquitectura y Funcionamiento

La primera capa, o capa base que soporta la virtualización es el procesador y la tarjeta madre con arquitectura x86 o de 64 bits, sobre ella corre el hipervisor el cual puede ser de dos tipos:

- **Hipervisor tipo 1 o nativo**, que es el software que se ejecuta directamente sobre el hardware, para ofrecer un mayor rendimiento.
- **Hipervisor tipo 2 o hosted**, que es el software que se ejecuta sobre un sistema operativo como puede ser windows, linux, etc.

El Hipervisor crea particiones, segmentos aislados o entornos virtuales en un único servidor HOST físico, también crea una instancia de sistema operativo para cada partición. También se le conoce a la capa base como “kernel” el cual se carga directamente en el servidor. Para distribuir el hardware del servidor HOST y sus recursos a las máquinas virtuales el Hipervisor utiliza un código prediseñado para tales fines. La siguiente capa superior muestra cada chip, placa, etc. que debe dividirse para asignarse a las máquinas virtuales. La capa siguiente es cada uno de los sistemas operativos que utilizarán las máquinas virtuales. (Gillet, 2010)

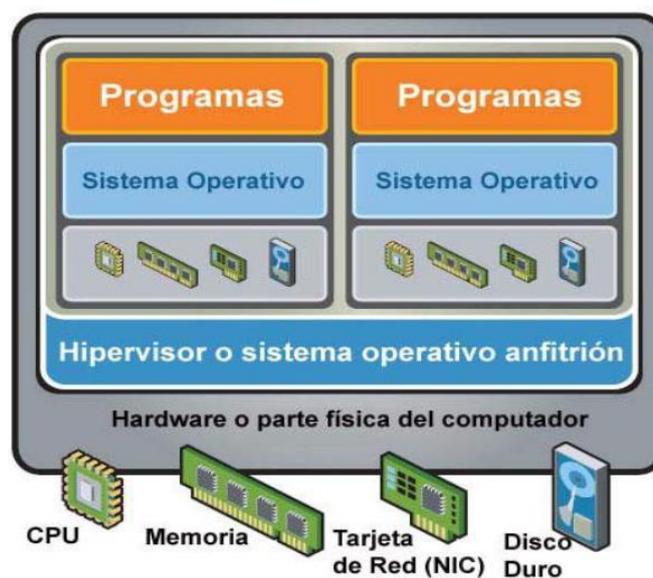


Figura N° 2: Arquitectura y funcionamiento

Fuente: http://www.tech.proact.co.uk/vmware/vmware_esx_server.htm

En la figura se observa que en la parte inferior se encuentra el hardware o la parte física del computador así como el CPU, Memoria, Tarjeta de red o NIC (Network Interface Card) y Disco Duro, sobre esa capa física va una capa con el sistema operativo, que es el que coordina el acceso a las partes físicas del computador, esta capa se denomina hipervisor.

El Hipervisor es una capa de abstracción básica que se superpone sobre todo sistema operativo, es el responsable de la partición de la memoria y de la programación del CPU para cada recurso creado.

El Hipervisor imita el comportamiento de un sistema operativo habilitando la ejecución de múltiples sistemas operativos sobre máquinas virtuales como un sólo programa, esto permite la coexistencia de diversos sistemas operativos sobre una sola plataforma de hardware única. En lugar de almacenar diferentes archivos en cada sistema operativo, todos los SO dentro de un Hipervisor acceden a los mismos archivos que están localizados en el sistema operativo primario y que son utilizados para ejecutar programas específicos, que sólo son compatibles con algunos sistemas operativos. Se muestra en la figura N° 3, el ejemplo del uso de recursos en los diferentes ambientes, se sabe que sólo el 15% del CPU es utilizado en cada PC por lo que existe capacidad instalada inutilizada que puede aprovecharse.

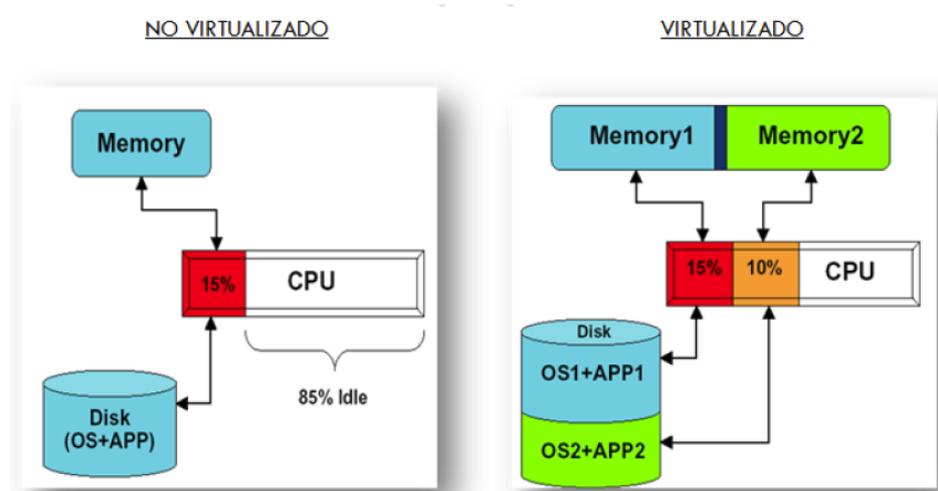


Figura N° 3: Aprovechamiento de recursos utilizando la virtualización

Elaboración: Propia

2.1.3 Características de la Virtualización

2.1.3.1 Consolidación

Se refiere a la ejecución simultánea de varios servidores virtuales dentro de un físico, evitando tener equipos que se encuentren subutilizados. Los distribuidores de software en general, recomiendan que para evitar inconvenientes no se debe instalar más de una aplicación o servicio en el mismo servidor, ya que cada servidor se encuentra dedicado a una carga de trabajo en específico.

Entonces, la virtualización permite consolidar las cargas de trabajo en un número más reducido. Lo que implica que menos personal maneje estos servidores, además de la reducción en adquisición de servidores, equipos de enfriamiento, espacio físico ocupado y consumo de energía (Ramonmorillo, 2015).



Figura N° 4: Consolidación

Fuente: https://inlab.fib.upc.edu/sites/default/files/2012-04-18_142651_0.png

2.1.3.2 Compatibilidad

Las máquinas virtuales son compatibles con la gran mayoría de sistemas operativos Windows y Linux, de modo que se puede utilizar una máquina virtual para ejecutar el mismo software que se puede ejecutar en un ordenador físico (P.Ruiz, 2015).

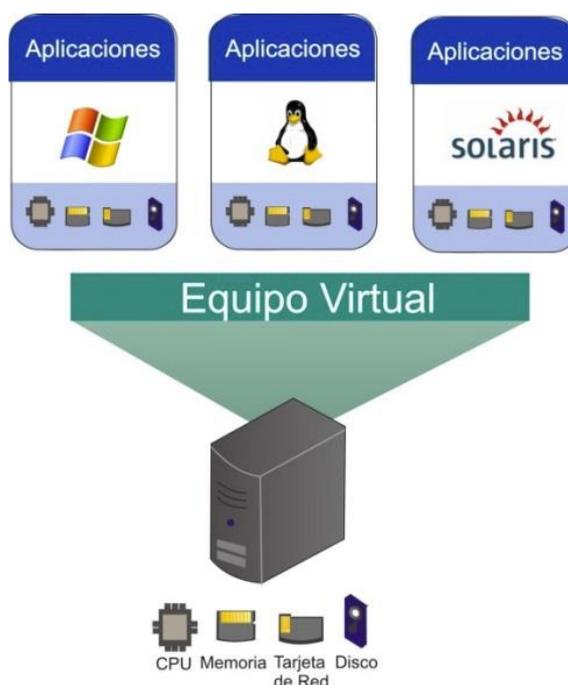


Figura N° 5: Compatibilidad

Fuente:http://www.ipexpert.gr/files/Images/Content/desktop_virtualization.jpg

2.1.3.3 Aislamiento

Aunque las máquinas virtuales pueden compartir los recursos de un mismo hardware físico, permanecen completamente aisladas unas de otras, como si se tratara de máquinas independientes, es decir que un fallo en una aplicación o en una máquina virtual afectará únicamente a esa máquina virtual. El resto de máquinas virtuales y el sistema de virtualización seguirán funcionando normalmente.

2.1.3.4 Encapsulamiento

Las máquinas virtuales agrupan o encapsulan sistemas enteros, así como configuraciones de hardware, sistema operativo y todas sus aplicaciones, dentro de un paquete de software. El encapsulamiento completo está contenido en archivos (archivo de disco duro virtual, archivos de definición y configuración, etc.), lo que hace que las máquinas virtuales sean extraordinariamente portátiles y fáciles de gestionar. Por ejemplo, puede mover y copiar una máquina virtual de un lugar a otro, como se lo haría con cualquier otro archivo de software, o guardar una máquina virtual en cualquier medio de almacenamiento de datos estándar, desde una memoria USB de bolsillo hasta las redes de almacenamiento SAN (Storage Area Network, red de área de almacenamiento) o NAS.

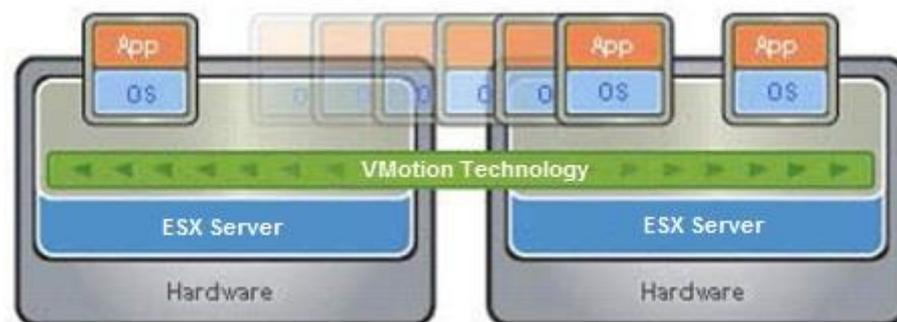


Figura N° 6: Encapsulamiento

Fuente: <https://murchan.files.wordpress.com/2009/10/vsphere4.jpg>

2.1.4 Ventajas de la Virtualización

La virtualización de servidores permite los siguientes beneficios que justifican la implementación del proyecto:

a) Alta Disponibilidad

La Virtualización de servidores permite implementar soluciones de alta disponibilidad cercana a 99.9%. Minimiza el tiempo de interrupción del servicio y asegura la continuidad del negocio en caso un servidor de la infraestructura quede fuera de servicio, las máquinas virtuales que éste tenía asignadas serán asumidas automáticamente por el resto de Servidores de la infraestructura.

b) Optimización Dinámica de Recursos

La Virtualización permite balancear automáticamente las cargas de trabajo entre los recursos existentes reduciendo en lo posible los sobredimensionamiento, además de controlar fácilmente la asignación de recursos para cada máquina virtual.

c) Mejor Aprovechamiento de los Recursos

La virtualización puede hacer que un solo servidor físico actúe como múltiples servidores lógicos, mejorando el uso del servidor al combinar varios recursos en un solo servidor. Sin esta tecnología, la utilización del servidor ha funcionado comúnmente tan solo entre el 10% y el 15%, en este caso la virtualización aumenta el aprovechamiento del servidor a más de 80% (reducción del aprovechamiento del hardware), reduciendo así la necesidad de comprar y mantener servidores adicionales.

d) Mantenimiento sin Interrupción de Servicio

La Virtualización de servicios permite a que las máquinas virtuales puedan moverse libremente entre plataformas virtualizadas mientras se

ejecutan, simplificando el mantenimiento del hardware y balanceo de carga, eliminando así los tiempos de interrupción planeados por mantención de los equipos.

e) Ahorro de Costos

El ahorro de costos anualmente gracias al grado de consolidación y virtualización, hace posible reemplazar hasta decenas de servidores subutilizados por unos pocos pero más potentes servidores físicos, reduciendo con ello los costos relacionados con la energía eléctrica, la refrigeración, espacio, además de administración y mantenimiento.

f) Aislamiento

Particiones de aplicaciones en contenedores privados dando fuera a los recursos. Asignando espacios independientes en CPU, memoria RAM (Random Access Memory) y disco a cada sistema operativo.

g) Múltiples Sistemas Operativos en el mismo Servidor Físico

El software de virtualización permite utilizar múltiples sistemas operativos en el mismo servidor.

h) Continuidad de Negocio y Recuperación Frente a Desastres

Por continuidad de negocio se entiende por la capacidad de minimizar los tiempos de inactividad, tanto planificados como no planificados. En ello se incluyen los periodos fuera de servicio ocasionado por funciones habituales como el mantenimiento y copia de seguridad, así como las

paradas inesperadas ocasionadas por fallos del hardware, eléctricos o de la red.

i) Seguridad

Cada máquina virtual tiene un acceso privilegiado (root o administrador) independiente. Por tanto, un ataque de seguridad en una máquina virtual sólo afectará a esa máquina.

j) Flexibilidad

Podemos crear las máquinas virtuales con las características de CPU, memoria, disco y red que necesitemos, sin necesidad de “comprar” un ordenador con esas características. (Sebastian Lillo, 2007)

k) Agilidad

La creación de una máquina virtual es un proceso muy rápido, básicamente la ejecución de un comando. Por tanto, si necesitamos un nuevo servidor lo podremos tener casi al instante, sin pasar por el proceso de compra, configuración, etc.

l) Portabilidad

Toda la configuración de una máquina virtual reside en uno o varios ficheros. Esto hace que sea muy fácil clonar o transportar la máquina virtual a otro servidor físico, simplemente copiando y moviendo dichos ficheros que encapsulan la máquina virtual.

m) Mejora de las Políticas de Backup

Recuperación ágil mediante puntos de control de las máquinas virtuales.

n) Escalabilidad

Crecimiento ágil con contención de costes.

o) Mantenimiento de Aplicaciones Heredadas

Aplicaciones propietarias que no han sido adaptadas a las nuevas versiones de sistema operativo.

p) Entorno de Test y Desarrollo

Los entornos de desarrollo y test son muchas veces las primeras funciones de negocio que se benefician de las posibilidades de las tecnologías de virtualización. Con el uso de máquinas virtuales los equipos de desarrollo crean y prueban una gran variedad de escenarios en entornos seguros que asemejan mucho al modelo de operación de los servidores y clientes físicos de los entornos de producción.

2.1.5 Software de Virtualización

Cuando ya dispongamos de un Hardware adecuado, lo que hace falta es elegir la plataforma de virtualización que se adapte a nuestras necesidades, las opciones a elegir son diversas, pero en este caso utilizaremos las marcas líderes, basándonos el cuadrante de Gartner (Gardner, 2010).

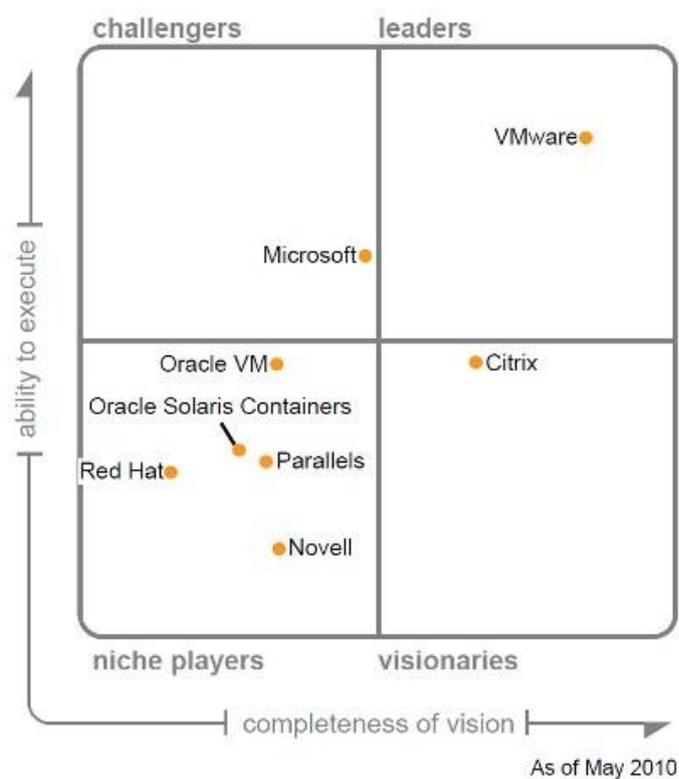


Figura N° 7: Soluciones de Virtualización a través del cuadrante de Gartner

Fuente: <http://federicocinalli.com/images/boletines/gartner10.jpg>

Entre los principales proveedores de software que han desarrollado tecnologías de virtualización integrales que abarcan todas las instancias: servidor, aplicaciones, escritorio se encuentran VMware, Microsoft, Citrix.

Estas compañías han diseñado soluciones específicas para la virtualización, como VMware vSphere, Windows Server 2008 Hyper-V, Citrix XenServer Enterprise para la virtualización de servidores (VMware, 2015). Si bien la virtualización no es un invento reciente la virtualización ha pasado a ser uno de los componentes fundamentales, especialmente en lo que se denomina infraestructura de nube privada.

2.1.5.1 VMware vSphere

VMware vSphere es una plataforma de virtualización que sirve para construir infraestructuras virtuales. Permite a los usuarios ejecutar aplicaciones críticas para el negocio con confianza y responder con mayor rapidez a las necesidades empresariales (Marchioni & Formoso, 2012).

vSphere permite a las organizaciones de TI reducir los costosos proyectos de expansión de centro de datos que interrumpen las operaciones empresariales, gracias a las posibilidades de consolidar 15 máquinas virtuales o más en un solo servidor físico sin sacrificar el rendimiento ni la producción, ayudando a las organizaciones a reducir el coste y la complejidad de la continuidad del negocio y la recuperación ante desastres con funciones de TI siempre disponibles y protección en capas contra interrupciones del servicio y pérdida de datos, reduciendo las sobrecargas operativas y simplificando de manera drástica la gestión de entornos de TI de desarrollo (Báez Rúales, 2016).

a) VMware vSphere Enterprise

VMware vSphere Enterprise proporciona funciones clave para mantener las garantías de nivel de servicio, lo que incluye minimizar el tiempo de inactividad, proteger los datos y automatizar la administración de recursos.

VSphere Enterprise proporciona continuidad al negocio con una presencia de TI más reducida, utiliza funciones como VMware vSphere High Availability (reinicio automático de la aplicaciones cuando se detectan fallos de servidor) y VMware vSphere vMotion (eliminación del tiempo de inactividad planificado durante el mantenimiento de servidores).

Asimismo, VMware vSphere Enterprise incluye las funciones y los componentes siguientes de continuidad del negocio para lograr la plena disponibilidad de la TI.

- **vSphere High Availability (HA):** VMware HA es una característica que supervisa continuamente todos los servidores físicos y en caso de fallo, reinicia las máquinas virtuales afectadas en otro servidor físico
- **vSphere vCenter Server:** VMware vCenter Server permite centralizar la gestión, automatizar las operaciones, optimizar los recursos y alta disponibilidad en los entornos de TI.
- **vSphere VMotion:** VMware VMotion permite mover en caliente las máquinas virtuales de un servidor físico a otro. Esto permite hacer mantenimientos de Hardware sin cortar el servicio ni un solo instante.

- **vSphere Data Recovery:** Ofrece unas funciones de backup y recuperación sencillas, rentables y sin agentes de máquinas virtuales para entornos más pequeños.

b) VMware ESXi

Vmware ESXi es un plataforma de virtualización producido por VMware,inc. “Este hypervisor se dice que es de tipo Bare-metal, es decir se instala directamente sobre el hardware sin necesidad de una sistema operativo host” (Maille, 2010), que está compuesto de un sistema operativo autónomo que proporciona el entorno de gestión, administración y ejecución del software hipervisor, ESXi gestiona los recursos de procesador, memoria RAM, almacenamiento y redes del host para distribuirlos a las máquinas virtuales según la configuración hecha, ESXi cuenta con los siguientes componentes principales:

1. Características

- **Aislamiento ante fallos:** los posibles fallos ocurridos en una máquina virtual son totalmente transparentes para el resto de máquinas virtuales.
- **Independencia del hardware:** cada máquina virtual presenta a su correspondiente sistema operativo un conjunto consistente de hardware “virtual”, totalmente independiente del hardware físico real.

- **Encapsulación:** cada máquina virtual es en realidad un conjunto de varios archivos, lo que hace fácil la portabilidad y clonación de máquinas virtuales, debido a esta característica.
- **Optimización de uso del servidor:** los recursos infrautilizados de máquinas virtuales pueden ser aprovechados por otras máquinas virtuales consiguiendo un uso optimizado del entorno virtual.

2. Arquitectura

2.1 Capa de Virtualización

Esta capa permite ejecutar de forma simultánea varias máquinas virtuales y es responsable de compartir los recursos del servidor. Contiene dos componentes principales: Las VMM (Virtual Machine Monitor) y el VMkernel. (González, 2013)

2.2 VMkernel

Es el motor de la virtualización es un sistema desarrollado enteramente por VMware. El VMkernel controla y gestiona los recursos del servidor físico. Gracias a los gestores de recursos, aloja dinámicamente las máquinas virtuales y las planifica según CPU, memoria, acceso a disco y red. Del mismo modo asume el control de los periféricos a los distintos componentes

del servidor físico: tarjeta de red, tarjeta de controlador de disco, sistema de archivo VMFS (Formato de archivos para alojar máquinas virtuales) y los Vswitch (Virtual Switch).

2.3 VMM (Virtual Machine Monitor)

Cada máquina virtual posee su propio VMM. VMM contiene la ejecución de todas las instrucciones de la CPU virtual. Se encarga de la correspondencia entre la memoria de la máquina virtual y la del sistema host. VMM intercepta las peticiones de entrada/salida proporcionándoselas a las máquinas virtuales y sometiéndolas al control de VMkernel, VMM es el responsable a la vez de garantizar los recursos mínimos para el arranque (memoria RAM, disco) y de aislarlos.

2.4 La Consola de Servicio

Es una interfaz de línea de comandos sin interfaz gráfica. Es una versión ligeramente modificada del sistema operativo Red Hat Enterprise para 64 bits, esta consola proporciona acceso al VMkernel y permite modificar los parámetros del servidor ESXi. Contiene servicios tales como firewall, snmp (Simple Network Management Protocol, protocolo de la capa de aplicación que facilita el intercambio de información de

administración entre dispositivos de red), un Servidor Web, Remote KVM (Keyboard-Video-Mouse).

2.5 Máquina Virtual

Una máquina virtual se compone de un sistema operativo alojado en un hardware virtual en la que tiene las principales características:

- **Encapsulación:** Una máquina virtual se encapsula en archivos que representan a un servidor físico en su conjunto: hardware virtual y Guest OS (Sistema Operativo Invitado).
- **Independencia de hardware:** La capa de virtualización siempre propondrá al Guest OS el mismo hardware (la tarjeta SCSI (Small Computer System Interface), la tarjeta de red), llamado virtual hardware. De este modo, el virtual hardware configurado en el Guest OS es idéntico al hardware físico sobre el que se ejecute. Esto permite alcanzar una independencia del hardware total haciendo posible intercambiar máquinas virtuales entre dos servidores de marca, modelos y generaciones completamente diferentes. La encapsulación e independencia del hardware ofrecen un amplio

abánico de utilización. Facilita los planes de recuperación frente a desastres (DRP), la gestión de cambios en la ubicación de las máquinas virtuales entre dos servidores diferentes o la migración tras la adquisición de nuevos servidores físicos.

c) VMware vSphere Client

Este software permite la administración de entorno vSphere, a través de una interfaz de la aplicación. El cliente vSphere permite administrar las funciones claves de vSphere sin necesidad de acceder a cada host o máquina virtual, vSphere client es el principal método de gestión de entorno vSphere que es instalado en una maquina con sistema operativo Windows con acceso a los host ESXi o al vCenter server proporcionando todas las funcionalidades de gestión vSphere, este cliente es un componente necesario y la interfaz principal para la creación, gestión y control de host ESXi, máquinas virtuales y sus recursos.

d) VMware vCenter

VMware vCenter es el centro de toda la gestión del entorno VMware vSphere, que permite la gestión de todos los host y máquinas virtuales del centro de datos desde una única consola, esto mejora el control, simplifica las tareas cotidianas y reduce la complejidad y el costo de la gestión del entorno virtual, los

servidores de gestión son los puntos para la gestión centralizada de host y máquinas virtuales, con la información de inventario y de rendimiento almacenado en una base de datos.

Para poder administrar todos estos host se instala un agente de vCenter en cada uno de los Host, el cual se encarga de la conectividad entre el host y el servidor de gestión.

Características

- **Centralización de la Gestión:** vCenter organiza, configura y agiliza el entorno de TI a través de una interfaz, para reducir los costos operativos en administrar el entorno vSphere, así como controlar el rendimiento de todos los componentes esenciales del entorno.
- **Acceso Seguro:** vCenter tiene un mecanismo de integración con Active Directory, que garantiza el acceso autorizado al entorno y a las máquinas virtuales.
- **Disponibilidad y gestión de recursos:** Con vCenter se puede configurar y gestionar VMware vMotion, alta disponibilidad para reducir las paradas en los centros de datos.
- **Mayor nivel de seguridad:** Aplicando el cumplimiento de estándares de parches por medio de VMware Update, lo cual permite proteger la infraestructura virtual contra vulnerabilidades.

e) Hyper-V

Hyper-V Server es la plataforma de virtualización lanzada por Microsoft para competir con VMware, más precisamente con el producto ESXI. Ya que es un sistema preparado solo para ser host de máquinas virtuales. El mismo está basado en un Windows Server Core de 64Bits, con un único roll, que es el producto de virtualización Microsoft Hyper-V. Este puede ser administrado remotamente por Windows Server 2008 o 2012 así como también Windows 7 y 8, pero estos dos últimos necesitan tener instalado un paquete de actualizaciones que permite la administración remota de Hyper-V. También puede ser administrado por MMC y Powershell.

Windows Server Hyper-V basada en el hipervisor, incluida como un rol de servidor específico de Windows Server 2008 y 2012. Contiene todo lo necesario para la puesta en servicio de escenarios de virtualización. Hyper-V permite reducir costos, mejorar el nivel de utilización de los servidores y crear una infraestructura de IT más dinámica. El aumento de la flexibilidad que proporciona Hyper-V se debe a sus capacidades de plataforma dinámica, fiable y escalable combinadas con un conjunto exclusivo de herramientas de gestión que permiten administrar tanto los recursos físicos como los virtuales, lo que facilita la creación de un datacenter ágil y dinámico y el avance hacia un modelo de sistemas dinámicos auto gestionados (Ramos Generoso, 2015).

f) Citrix XenServer

Es una plataforma de virtualización de servidores administrada, completa e integrada al potente hypervisor Xen (Citrix, 2016). Según (Markl, 2010) “los costos totales en infraestructura de servidores disminuirían más de 35% gracias de Xen server. En adelante se necesitará 70% menos servidores físicos” XenServer está diseñado para una gestión eficiente de los servidores virtuales de Windows y Linux, y proporciona una consolidación rentable de los servidores y continuidad del negocio.

2.1.6 Tipos de Virtualización

La virtualización se puede hacer desde un sistema operativo Windows o Linux, sea Windows server, Ubuntu, o cualquier otra versión que sea compatible con el programa que utilicemos, en el que virtualizamos otro sistema operativo como Linux o viceversa, que tengamos instalado Linux y queramos virtualizar una versión de Windows. Al momento de virtualizar disponemos de los siguientes tipos:

2.1.6.1 Virtualización por Hardware

Esta Virtualización asistida por Hardware funciona con extensiones introducidas en la arquitectura de procesador x86 para facilitar las tareas de virtualización al software corriendo sobre el sistema.

En computadores con arquitectura de x86, se cuenta con cuatro niveles de privilegio o ‘anillos’ de ejecución, desde el cero (de mayor privilegio), que se destina a las operaciones del kernel de SO, al tres (con privilegios menores) que es el utilizado por los procesos de usuario, al momento de utilizar este tipo de virtualización, se introduce un anillo interior o ring -1 que será el que un hypervisor o Virtual Machine Monitor que se usará para aislar todas las capas superiores de software de las operaciones de virtualización.

2.1.6.2 Virtualización de almacenamiento

Se refiere al proceso de abstraer el almacenamiento lógico del almacenamiento físico, y es comúnmente usado en SANs (Storage Area Network - Red de área de almacenamiento).

Los recursos de almacenamiento físicos son agregados al "storage pool" (almacén de almacenamiento), del cual es creado el almacenamiento lógico.

2.1.6.3 Virtualización de Particionamiento

Es la división de un solo recurso (casi siempre grande), como en espacio de disco o ancho de banda de la red, en un número más pequeño y con recursos del mismo tipo que son más fáciles de utilizar. Esto es muchas veces llamado “zoning”, especialmente en almacenamiento de red.

2.1.6.4 Máquina Virtual

Se refiere básicamente como un sistema de virtualización, denominado "virtualización de servidores", que dependiendo de la función que esta deba de desempeñar en la organización, todas ellas dependen del hardware y dispositivos físicos, pero casi siempre trabajan como modelos totalmente independientes de este. Cada una de ellas con sus propias CPUs virtuales, tarjetas de red, discos etc. Lo cual podría especificarse como una compartición de recursos locales físicos entre varios dispositivos virtuales.

2.1.7 Aplicaciones de la Virtualización

El concepto de la Virtualización hoy es una económica realidad. La virtualización puede aplicarse desde un pequeño Cyber Café, hasta grandes corporativos con cientos de terminales en sus instalaciones y miles en su red de trabajo. Esto es porque el ahorro que representa la virtualización se refleja desde el primer equipo.

El principal factor de ahorro de la virtualización es la eliminación del costo de obsolescencia: mientras ahora compramos computadoras cada tres años por que estas ya no tienen la capacidad que deseamos, con este principio solo compraremos una de cada diez terminales mientras ocupemos el programa de virtualización, teniendo a las actualizaciones automáticas como nuestra principal arma. Podemos encontrar la virtualización en los siguientes lugares:

a) El Hogar

Permite aumentar la rentabilidad de nuestro equipo, aprovechando por completo los recursos y poder tener diversidad de tecnologías dentro de más tecnología, reduciendo las barreras.

b) Cyber o Centros de Computo

Un cyber puede funcionar con una PC y 5 o 10 terminales virtualizados.

c) Escuelas

Por ejemplo, un típico salón de clases de 30 equipos terminales, solo requiere de 3 PC's centrales. En estos dos casos la virtualización ofrece la ventaja de dar mantenimiento frecuente a los equipos, es decir. Podemos vacunar o dar mantenimiento fácilmente a un equipo en lugar de hacerlo con diez, por lo que la experiencia de los usuarios es mucho mejor y se minimizan los accidentes imprevistos.

d) Profesionales independientes

Pequeños despachos se ven beneficiados de la solución principalmente implementando tecnologías complementarias como los "NAS" que permiten un respaldo de la información al segundo, de manera que además de los ahorros evidentes tienen una certeza de que su información será almacenada de forma segura y esta podrá ser accedida desde cualquier lugar por Internet.

e) Empresas

Agencias de autos, Hospitales, Hoteles y muchos otros rubros utilizan la virtualización en sus departamentos administrativos y de servicio/atención

al cliente evitando la posibilidad que sus usuarios operen con programas no autorizados o sustraigan información de la empresa, ya que las terminales virtualizadas son administrables tanto en sus permisos como en los programas que manejan.

f) Industria

Dentro del campo de la industria, la virtualización también se hace presente debido a que dentro de esta se encuentran los datacenters que cubren información de vital importancia en las actividades y procesos de los usuarios que administran y utilizan dicha información.

g) Gobierno

Además de ser una solución para su personal operativo, la virtualización da la oportunidad de generar proyectos realmente sustentables, un acceso público rural con diez terminales consume menos de 400 W, por lo que se puede operar con energía alternativa, además que el costo de reposición se disminuye en un 90% por lo que los beneficiarios del proyecto podrán con recursos propios mantener indefinidamente el centro comunitario. Por ser este último lugar el gobierno, tiene la obligación de difundir una tecnología tan eficiente.

2.1.8 Definición de Servidor

Es una computadora en la que se ejecuta un programa o aplicación que realiza alguna tarea en beneficio de otros computadores llamados clientes,

tanto si se trata de un ordenador central, un miniordenador o un ordenador personal.

Un servidor no es necesariamente una máquina de última generación de grandes proporciones, no es necesariamente un superordenador; un servidor puede ser desde una computadora antigua, hasta una máquina potente (servidores web, bases de datos grandes, etc. Procesadores especiales con varios terabytes de memoria). Todo esto depende del uso que se le dé al servidor.

Un servidor es un computador, que se encarga de brindar un servicio a otros computadores que se conectan a él.

Es importante tener en mente que un computador normal puede ser un servidor sin ningún inconveniente, basta con instalar un programa que opere y gestione mediante la red a sus usuarios y puedan ingresar a través de un programa de servidor web como Apache , ISS u otros, sea esta la necesidad del caso.

Las características y diferencias entre un servidor y un computador común

Un servidor y un computador comparten características similares ya que los dos están diseñados para procesar información. Sin embargo, la carga de trabajo que comparten los dos equipos es distinta. Para un computador regular, contar con un procesador promedio de 2.5 GHz, y un tamaño de

memoria RAM igual a 1 Giga Byte (GB) es suficiente para cubrir las necesidades de un usuario estándar, sin importar el Sistema Operativo, sea de Windows, Linux, Mac OS X u otro. Sin embargo, como menciona el capítulo anterior, un servidor tiene la finalidad de atender a múltiples usuarios, y eso demanda mayor carga de trabajo, una capacidad de respuesta más rápida, al igual que recuperarse de interrupciones de manera inmediata.

Tipos de Servidores

a) Servidor de Aplicaciones - Application Servers.

Los servidores de aplicaciones es un servidor que ejecuta ciertas aplicaciones y ocupan una gran parte del territorio entre los servidores de bases de datos y el usuario, ya que por lo general estos servidores se conectan entre sí. Usualmente se trata de un dispositivo de software que proporciona servicios de aplicación a las computadoras cliente. Un servidor de aplicaciones generalmente gestiona la mayor parte de las funciones de lógica de negocio y de acceso a los datos de la aplicación. Los principales beneficios de esta tecnología son la centralización y la disminución de la complejidad en el desarrollo de aplicaciones.

Dentro los puntos que caracterizan a un servidor de aplicaciones tenemos:

- **Alta disponibilidad**

Hace referencia a que un sistema debe estar funcionando las 24 horas del día los 365 días al año. Para poder alcanzar esta característica es

necesario el uso de técnicas de balanceo de carga y de recuperación ante fallos o en dicho de otro modo planes de contingencia.

- **La escalabilidad**

Es la capacidad de hacer crecer un sistema cuando se incrementa la carga de trabajo (número de usuarios o peticiones).

- **El mantenimiento**

Tiene que ver con la versatilidad a la hora de actualizar, depurar fallos y mantener un sistema. Para dar respuesta al mantenimiento, existe la construcción de la lógica de negocio en unidades reusables y modulares.

- **Integridad de datos y códigos**

Al estar centralizada en una o un pequeño número de máquinas servidoras, las actualizaciones están garantizadas para todos sus usuarios. No hay riesgos de versiones viejas.

- **Configuración centralizada**

Los cambios en la configuración de la aplicación, como mover el servidor de base de datos o la configuración del sistema, pueden ser hechos centralmente.

- **Seguridad**

Se consideran más seguras.

b) **Servidores de Chat - Chat Servers**

Los servidores de chat permiten intercambiar información a una gran cantidad de usuarios ofreciendo la posibilidad de llevar a cabo discusiones en tiempo real.

c) Servidores Ftp - Ftp Server

Computadora que funciona como servidor para ofrecer ficheros a través del protocolo de FTP a clientes FTP o a un navegador que lo soporte.

Una computadora debe tener un software servidor de FTP que "escucha" de la red las conexiones que pidan desde otras computadoras.

d) Servidores de Fax - Fax Servers

Es un servidor de fax el cuál es ideal para organizaciones que tratan de reducir el uso del teléfono pero necesitan enviar documentos por fax.

e) Servidores de Correo - Mail Servers

Casi tan ubicuos y cruciales como los servidores web, los servidores de correo mueven y almacenan el correo electrónico a través de las redes corporativas (vía LANs y WANs) y a través de Internet.

f) Servidores Proxy - Proxy Servers

Los servidores proxy se sitúan entre un programa del cliente (típicamente un navegador) y un servidor externo (típicamente otro servidor web) para filtrar peticiones, mejorar el funcionamiento y compartir conexiones.

g) Servidores Web - Web Servers

Básicamente, un servidor web sirve contenido estático a un navegador, carga un archivo y lo sirve a través de la red al navegador de un usuario.

Este intercambio es mediado por el navegador y el servidor que hablan el uno con el otro mediante HTTP.

h) Servidores de Listas - List Servers

Los servidores de listas ofrecen una manera mejor de manejar listas de correo electrónico, bien sean discusiones interactivas abiertas al público o listas unidireccionales de anuncios, boletines de noticias o publicidad.

i) Servidores Telnet - Telnet Servers

Un servidor telnet permite a los usuarios entrar en un ordenador huésped y realizar tareas como si estuviera trabajando directamente en ese ordenador.

2.1.9 Redes de Almacenamiento

Gestionan y administran la información de la red.

a) SAN: Storage Área Network

Es una red especializada para almacenamiento que interconecta diferentes clases de dispositivos de almacenamiento disponible para múltiples servidores interconectados vía FIBER CHANNEL o SCSI (Pirzada, 2013).

Ventaja:

El almacenamiento consolidado para múltiples servidores y aplicaciones, simplifica el despliegue y administración del

almacenamiento el costo total de propiedad es relativamente bajo protege la inversión de infraestructura y es usado en ambientes heterogéneos.

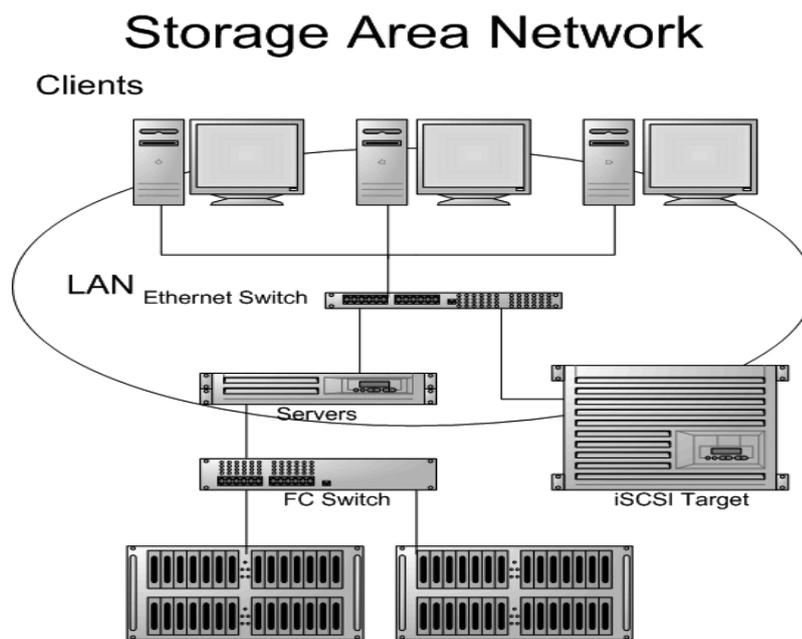


Figura N° 8: Diseño de una red de almacenamiento SAN

Fuente: <http://wccftech.com/article/what-is-nas/>

2.1.10 Tipos o Niveles de Almacenamiento

Los RAID (Redundant Array of Independent Disks) son arreglos de discos para almacenamiento redundante (Rouse, 2014).

Este sistema utiliza múltiples discos para el almacenamiento de la información, dependiendo del sistema tenemos 4 tipos de RAID:

- Mayor integridad.
- Mayor tolerancia a fallos.
- Mayor rendimiento.

Tenemos los siguientes tipos de RAID:

- RAID 0.
- RAID 1.
- RAID 0+1.
- RAID 5.
- RAID 6

2.1.11 Protocolo TCP/IP

El protocolo de control de transmisión TCP en sus siglas en inglés significa, Transmission Control Protocol que fue creado entre los años 1973-1974 por Vint Cerf y Robert Kahn.

Tiene como objetivo la conexión de redes múltiples y la capacidad de mantener conexiones aun cuando una parte de la subred esté perdida.

Nivel de Internet Los host pueden introducir paquetes de red, los cuales viajan independientemente al destino. No Hay garantías de entrega ni de orden.

Este nivel define el Internet Protocol (IP), que provee el ruteo y control de congestión.

Nivel de transporte. Permite que pares en los host de fuente y destino puedan conversar. Hay dos protocolos:

- **TCP.** Provee una conexión confiable que permite la entrega sin errores de un flujo de bytes desde una máquina a alguna otra en el

internet. Parte el flujo en mensajes discretos y lo monta de nuevo en el destino. Maneja el control de flujo.

- **User Datagram Protocol (UDP)** Es un protocolo no confiable y sin conexión para la entrega de mensajes discretos. Se pueden construir otros protocolos de aplicación sobre UDP, también se usa UDP cuando la entrega rápida es más importante que la entrega garantizada.

TCP es uno de los protocolos fundamentales en internet. Muchos programas dentro de la red de datos compuesta por computadores pueden usar TCP para crear conexiones entre ellos a través de las cuales pueden enviarse un flujo de datos. El protocolo garantiza que los datos serán entregados en su destino sin errores y en el mismo orden que se transmitieron. También proporciona un mecanismo para distinguir distintas aplicaciones dentro de una misma máquina, a través del concepto de puerto.

Puertos TCP

TCP usa el concepto de número de puerto para identificar a las aplicaciones emisoras y receptoras. Cada lado de la conexión TCP tiene asociado un número de puerto (de 16 bit sin signo, con lo que existen 65536 puertos posibles) asignado por la aplicación emisora o receptora. Los puertos son calificados en tres categorías: bien conocidos, registrados y dinámicos/privados. Los puertos bien conocidos son asignados por la Internet Assigned Numbers Authority (IANA), van de 0 a 1023 y son usados

normalmente por el sistema o por procesos con privilegios. Las aplicaciones que usan este tipo de puertos son ejecutados como servidores y se quedan a la escucha de conexiones. Algunos ejemplos son: FTP (21), SSH (22), Telnet (23), SMTP (25) Y HTTP (80). Los puertos registrados son normalmente empleados por las aplicaciones de usuario de forma temporal cuando conectan con los servidores, pero también pueden representar servicios que hayan sido registrados por un tercero. Los puertos dinámicos/privados también pueden ser usados por las aplicaciones de usuario, pero este caso es menos común. Los puertos dinámicos/ privados no tienen significado fuera de la conexión TCP en la que fueron usados (Education, 2014).

2.1.12 IP (Internet Protocol)

Una dirección IP es un número que identifica de manera lógica y jerárquica a una interfaz de un dispositivo (habitualmente una computadora) dentro de una red que utilice el protocolo IP (Internet Protocol), que corresponde al nivel de red o nivel 3 del modelo de referencia OSI. Dicho número no se ha de confundir con la dirección MAC (En redes de computadoras la dirección MAC “Media Access Control Address” es un identificador hexadecimal de 48 bits que se corresponde de forma única con una tarjeta o interfaz de red) que es un número hexadecimal fijo que es asignado a la tarjeta o dispositivo de red por el fabricante, mientras que la dirección IP se puede cambiar.

Los sitios de internet que por su naturaleza necesitan estar permanentemente conectados, generalmente tienen una dirección IP fija (se aplica la misma

reducción por IP fija o IP estática), es decir, no cambia con el tiempo. Los servidores de correo, DNS, FTP públicos y servidores de páginas web necesariamente deben de contar con una dirección IP fija o estática, ya que de esta forma se permite su localización en la red.

A través de internet, los computadores se conectan entre sí mediante sus respectivas direcciones IP. Sin embargo, a los seres humanos nos es más cómodo utilizar otra notación más fácil de recordar y utilizar, como los nombres de dominio, la traducción entre unos y otros se resuelve mediante los servidores de nombre de dominio DNS.

2.1.13 Dirección IPv4

En su versión 4, una dirección IP se representa mediante un número binario de 32 bits (IPv4). Las direcciones IP se pueden expresar como números de notación decimal: se dividen los 32 bit de la dirección en cuatro octetos. El valor decimal de cada octeto puede ser entre 0 a 255 (el número binario de 8 bits más alto es 11111111 y esos bits, de derecha a izquierda, tienen valores decimales de 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 y 128 lo que suma 255 en total).

En la expresión de direcciones IPv4 en decimal se separa cada octeto por un carácter “.” cada uno de estos octetos puede estar comprendido entre 0 a 255, salvo algunas expresiones. Los ceros iniciales, si los hubiera, se pueden obviar.

Ejemplos de representaciones de dirección IPv4: 192.168.1.35 Muchas aplicaciones requieren conectividad dentro de una sola red, y no necesitan

conectividad externa. En las redes de gran tamaño a menudo se usa TCP/IP. Por ejemplos, los bancos pueden utilizar TCP/IP para conectar los cajeros automáticos que no se conectan a la red pública, de manera que las direcciones privadas también se pueden utilizar en una red en la que no hay suficiente direcciones públicas disponibles.

2.1.14 Gestión de Información

2.1.14.1 Definición

La gestión de la información es el conjunto de actividades realizadas con el fin de controlar, almacenar y posteriormente, recuperar adecuadamente la información producida, recibida o retenida por cualquier organización en el desarrollo de sus actividades. La información puede hallarse en casi cualquier formato y provenir de cualquier fuente. La motivación para que una organización gestione la información empresarial surge de varios síntomas comunes: falta de información en el momento adecuado, demasiadas horas extra dedicadas a la generación de reportes e informes, definiciones de flujo del sistema deficientes que causan discrepancias disfuncionales, interfaces manuales entre varios sistemas dispares y múltiples sets de datos sin coordinación alguna. (C. & IGLESIAS, 2001)

La gestión de la información, consiste no sólo en gestionar los flujos de información y llevar la información correcta a las

personas que la necesiten, sino que, es también un marco para establecer líneas de acción y decisiones dentro de la empresa. El crecimiento exponencial del valor de la información y la administración moderna, han definido que el uso de un sistema de gestión de la información en la empresa, pase de ser una opción empresarial costosa a una necesidad estratégica vital para mantener un nivel de competitividad en el mercado.

En la mayoría de las organizaciones, la información es gestionada de manera aislada y con equipos independientes que utilizan diversas herramientas de gestión de información para la integración de datos, y el aseguramiento de la calidad de los mismos. Sin embargo, existe una tendencia hacia EIM (Enterprise Information Management) que es una práctica que coordina equipos e integra herramientas en forma holística, procurando mejorar los datos, tanto estructurados como no estructurados para que estos sean claros, coherentes y estén siempre completos.

Desde el punto de vista tecnológico, la integración de herramientas de gestión en una empresa, permite preparar la información para el próximo paso, que consiste en compartir y aprovechar la información entre las múltiples unidades de negocio de la empresa y con socios de negocio o comerciales. Una vez que la información está lista para ser compartida como un activo de la organización, el objetivo final de la gestión de la información consistirá en alcanzar

la excelencia operativa en la empresa y explotar la información con herramientas de Inteligencia de Negocios.

Resumiendo todo lo descrito anteriormente, podemos afirmar que para una empresa, la gestión de la información es una mejor práctica para crear, administrar, compartir y aprovechar su información de manera holística y alineada con los objetivos estratégicos del negocio. (RUSSOM, 2009)

La estructura organizacional de una empresa debe ser capaz de administrar la información y distribuirla a través de múltiples canales, asegurando que la información indicada llegue a las personas indicadas. Para lograr esto, es fundamental la utilización de soluciones tecnológicas (infraestructura y aplicaciones) para implementar ambientes de gestión de la información que permitan aplicar las mejores prácticas de gestión.

Según AIIM (Asociation for Information and Image Management), la gestión de la información es una responsabilidad de toda una organización que necesita ser direccionada desde los más altos niveles de gestión hasta la línea base; por ello requiere de la adopción y adherencia de los siguientes principios:

- La información es un activo empresarial. Este principio debería ser reconocido y adoptado por toda la organización;

de lo contrario, cualquier soporte para la gestión de la información no será lo suficientemente fuerte.

- La información debe estar siempre disponible y debe ser compartida. Por supuesto, no toda la información estará disponible para todos, pero en principio, compartir información ayuda al uso y explotación del conocimiento en la empresa.
- La información que la empresa necesita es manejada y almacenada corporativamente. Es decir, se debe asegurar el correcto almacenamiento de la información. Si se archiva un documento el día de hoy, se espera que esté asegurado y se encuentre disponible el día de mañana.

En la mayoría de casos, las herramientas que utilizan los usuarios finales para ejecutar procesos que les ayuden a gestionar su información, son aplicaciones y/o sistemas de información empresarial. Sin embargo, para que estos últimos puedan cumplir con sus funciones, es necesario contar con una infraestructura adecuada que garantice la seguridad de la información de la empresa.

2.1.14.2 Seguridad de la Información

La información es algo vital para una organización. Si esta se ve comprometida de alguna forma, ello podría traer grandes consecuencias, que pueden ir desde daños a la reputación de la

compañía, hasta penas financieras resultante de procesos regulatorios.

La seguridad de la información es un enfoque estratégico que debe tener como base un marco sólido y holístico que abarque todos los requerimientos de Seguridad de la Información en la organización. Este marco debe construirse sobre una arquitectura que tome en cuenta todos los principios de seguridad, se adecúe a los requerimientos de la organización y se enfoque a la gestión de la información crítica del negocio. (TOAL, 2011)

Cuando hablamos de seguridad de la información, no solo nos referimos al control del acceso no autorizado, sino a la protección de la información en todo sentido (KUMAR, 2011). Existen tres objetivos fundamentales de la seguridad sobre la información de la empresa y los recursos de procesamiento de información. (Sun Corporation, 2008)

- **Confidencialidad;** término utilizado para prevenir la divulgación de la información a sistemas o individuos no autorizados.
- **Integridad;** para evitar que la información sea manipulada indetectablemente.

- **Disponibilidad;** porque, para que los sistemas de gestión de información puedan cumplir sus propósitos, la información debe estar disponible siempre que se necesite.

2.1.14.3 Confidencialidad de la Información

La confidencialidad es uno de los conceptos principales de la Seguridad de la Información y se refiere a limitar el acceso y divulgación de la información solo a usuarios autorizados.

Para comprender lo que es la confidencialidad, debemos comprender el concepto de privacidad, y reconocer que información debería protegerse, y como definir los accesos autorizados. La confidencialidad comprende la idea de que información específica no debería estar accesible para aquellos que se supone no deben verla. (CLEMER, 2010)

Diariamente, las organizaciones crean, almacenan e intercambian todo tipo de información. Esta última puede incluir detalles de operaciones del negocio, información de ventas, mercadeo, y facturación entre otras cosas. Para la mayoría de estos tipos de información, no existe una gran necesidad de mantener privacidad extrema dentro de la organización; sin embargo, si trabajamos con información personal de clientes, es extremadamente importante que esta esté protegida.

Para decidir qué tipo de información debe ser declarada como confidencial, se deben considerar varios factores. Primero es necesario definir el valor de la información y los riesgos que existen si esta fuera expuesta; es así que podemos categorizar la información de la siguiente manera:

- Completamente Privada; podría incluir cuentas de usuario y contraseñas para administración de los sistemas y también secretos contractuales.
- Privada / De Mucho Valor; depende del giro del negocio e involucra todo aquello que generaría grandes riesgos si fuera expuesto.
- Interna; incluye todo aquello que una organización no quiere que su competencia conozca.
- Preferencial; información que podría ser compartida con algún socio de negocio solo con fines empresariales.
- Pública; es fácil de comprender y va dirigida a los clientes externos de una organización.

Para proteger la información confidencial de una organización, en Tecnologías de la Información se utilizan los siguientes elementos:

a) Autorización

Después de haber validado la identidad del usuario que requiere acceder a determinada información, es necesario

verificar los roles que tiene asignados dicho usuario. Los roles agrupan a los usuarios de acuerdo a los privilegios de acceso a la información que se les otorguen. En una organización pueden existir diversos niveles de acceso a la información, cada uno de los cuales debe verse reflejado en un rol de usuario.

b) Autenticación

Se considera el primer paso para la protección de la información. Es importante verificar que los usuarios que intentan acceder la información efectivamente sean quienes dicen ser. En los sistemas computacionales, como mínimo se debe solicitar un identificador de usuario y una contraseña válida antes de otorgarse el acceso requerido.

c) Control de Acceso

Por último, el control del acceso implica verificar lo que un usuario puede o no hacer dependiendo del rol que tenga asignado. Es importante definir si un usuario debería tener la posibilidad de leer, escribir, modificar, añadir o borrar información.

Como se puede ver, existen implicancias y preocupaciones acerca de la Confidencialidad, las cuales alcanzan cada uno de los aspectos de los negocios modernos. Los conceptos clave involucran conocer la información que se tiene, cuál es su valor, y

cuáles son los riesgos a enfrentar en caso no se mantenga su confidencialidad.

2.1.14.4 Integridad de la Información

En términos de Tecnologías de la Información, integridad significa que los datos no sufren modificaciones mientras son almacenados o transmitidos. Los cambios no autorizados a los datos almacenados por un usuario se consideran como una violación a la integridad. Una vez que los datos sean almacenados, los posibles cambios a la información se aplicarán solo si existe la autorización respectiva. (CLEMER, 2010)

La integridad garantiza la exactitud de la información y los métodos asociados a ésta durante el procesamiento y almacenaje. Incluso cuando los usuarios tienen necesidad de acceder a la información, no es necesario que todos ellos efectúen cambios. La encriptación de datos así como los permisos y contraseñas de acceso se pueden utilizar para limitar el acceso solamente a los usuarios que necesiten hacer cambios.

En la actualidad, muchas de las organizaciones crean, transmiten y almacenan diariamente grandes cantidades de información. Generalmente, los usuarios asumen que los documentos que guardan se mantendrán tal como fueron guardados; sin embargo

esto no es del todo cierto, pues dichos documentos pueden cambiar por accidente, por error o por un acto malintencionado.

Las fallas de integridad en la información pueden ser causadas por errores en la transmisión, daños en discos duros y/o errores en ingreso o captura de datos. Los medios físicos que contienen o transmiten información también pueden dañarse ocasionando una falla en la integridad de los datos.

La integridad puede definirse también en términos de atributos como la precisión, consistencia y fiabilidad de los contenidos, procesos y sistemas de información (MANDKE & K., 2007). En este sentido, la integridad de la información se convierte en una base y un pre-requisito para la utilidad y usabilidad de la información. Es un atributo específico y objetivo que se presta a sí mismo para construir estándares, métricas y oportunidades de mejora. (Madhavan, 2006)

a) Precisión

Se refiere a cuan correctos pueden permanecer los datos durante su transmisión y después de su almacenamiento. Para determinar la precisión, es importante identificar la fuente de la cual proviene la información y utilizar diversas técnicas de comparación con la información actual. La presencia de errores en cualquier segmento de datos, denota automáticamente la ausencia de precisión en la información.

b) Consistencia

La consistencia se mide con respecto a una serie de restricciones. Se dice que los datos o la información son consistentes siempre y cuando satisfagan todas las restricciones del modelo de información implementado en una organización.

Las restricciones pueden aplicar a un mismo atributo en diferentes entidades, o a diferentes atributos en una misma entidad. Si se tiene el número total de restricciones especificadas en un modelo y el número de restricciones que no han sido satisfechas en el mismo, se puede cuantificar fácilmente la consistencia de la información.

c) Fiabilidad

La fiabilidad puede ser considerada como la certeza de que la información obtenida de un proceso determinado se mantenga mientras se ejecute el mismo proceso con los mismos datos de entrada. Es decir, no importa cuántas veces se ejecute el mismo proceso, siempre se deberán obtener los mismos resultados.

2.1.14.5 Disponibilidad de la Información

La disponibilidad de la información se define como el acceso confiable y a tiempo a los datos y servicios de información por los usuarios autorizados. En un concepto más amplio, podemos decir

que la disponibilidad se refiere a que la información sea accesible en la forma en que se necesita, cuando se necesita y donde se necesita. El objetivo de la disponibilidad es permitir el acceso autorizado a la información o los recursos de una organización. (Andrew & Deepak, 2006)

Tradicionalmente, la disponibilidad es medida por la cantidad de tiempo que un recurso está trabajando o no (uptime y downtime). Una vez que la información ha sido recopilada dentro de una organización, debe ser almacenada de manera segura y estar disponible para los usuarios cuando la necesiten; no importa cuán cuidadosamente archivados o bien organizados estén los datos dentro de una organización, si la gente que lo necesita no pueden acceder a ellos en un momento dado.

2.1.14.6 Componentes de la Disponibilidad de la Información

Está razonablemente bien establecido que la disponibilidad tiene tres componentes: Confiabilidad, Accesibilidad y Tiempo de Acceso.

La confiabilidad es la probabilidad de que un sistema funcione adecuadamente, según su propósito, y por el periodo de tiempo establecido por las condiciones operativas en que se encuentre. En general, los usuarios no querrán depender de un sistema no confiable para ejecutar consistentemente sus solicitudes.

Con respecto a la accesibilidad, podemos definirla como el grado en el cual un sistema es utilizable por tantos usuarios como sea posible sin sufrir modificaciones. Existen bastantes políticas de control del acceso a la información, ya sea por equipos o por roles de usuarios, que se pueden utilizar para asegurarnos que solo las personas autorizadas puedan ver y utilizar la información de la organización.

El tiempo de acceso es la capacidad de respuesta de un sistema o recursos a una solicitud de usuario.

2.1.14.7 Factores que Determinan la Disponibilidad de la Información

Existen diversos factores que influyen uno o más de los atributos de la disponibilidad, y por ende contribuyen a la disponibilidad general de un recurso de información. A continuación se describen cada uno de estos factores y su impacto en una organización.

a) Políticas de Seguridad

Una política de seguridad es una actividad que establece el marco de procesamiento de la información y el uso de dispositivos de TI dentro de una empresa. Una política es un plan documentado de alto nivel para la seguridad de la información y los equipos de una organización. Establece una línea base para la toma de decisiones acerca de los mecanismos

de defensa a utilizar y la forma en la que se deberán configurar determinados servicios, así como los procedimientos a seguir por parte de los usuarios y administradores de sistemas.

La mayoría de las políticas de seguridad no están dirigidas hacia el aseguramiento de la disponibilidad de la información. En realidad, los autores de políticas generalmente se concentran en lo que concierne a confidencialidad. Una política de seguridad debería estar dirigida a las personas que utilizan un sistema y las expectativas de los usuarios de la empresa.

Se pueden definir mecanismos de control de acceso y también establecer los privilegios de cada uno de los usuarios. Una política de seguridad impacta en la confiabilidad de un sistema, ya que establece los umbrales dentro de los que operará dicho sistema.

b) Monitoreo de Sistemas y Controles Operacionales

Mediante la implementación de controles operacionales dentro de un sistema, los profesionales en seguridad pueden definir los límites para proteger la información de una organización. Los controles operacionales son aquellas reglas y guías necesarias para gestionar las actividades diarias con los recursos de información de la empresa. Estos controles son

creados para implementar políticas de seguridad, y así proveer de mecanismos que refuercen dichas políticas.

Los sistemas de monitoreo permiten a los usuarios clave en una organización, medir como están operando los recursos informáticos. El monitoreo en tiempo real puede ser una herramienta útil para identificar actividades no autorizadas y proteger el sistema.

Los controles operacionales y los sistemas de monitoreo pueden trabajar juntos para reforzar las políticas de seguridad y proveer a los profesionales de la capacidad de defender un sistema al nivel deseado.

c) Evaluación de la Efectividad de los Sistemas y Auditoría

La auditoría de recursos de Tecnologías de la Información es un proceso de recolección y evaluación de evidencia para determinar si un sistema salvaguarda los activos, mantiene la integridad de los datos, permite alcanzar efectivamente los objetivos de la organización, y utiliza los recursos de manera eficiente. La auditoría permite verificar que los controles operacionales de los sistemas estén exitosamente implementados, y analizar el comportamiento de los sistemas a fin de detectar malos usos o abusos dentro de dichos sistemas.

La auditoría se diferencia del monitoreo porque los auditores analizan datos históricos mientras que los monitores activan alarmas basadas en actividad en tiempo real.

La evaluación de la efectividad de un sistema es un tipo específico de auditoría que no solo analiza los reportes y registros, sino que toma una vista general del sistema, la organización y su personal para determinar cuan bien se adapta dicho sistema a las necesidades de la organización. Esta evaluación podría mostrar tendencias de comportamientos inapropiados o no autorizados sobre el sistema que no hayan sido percibidos por el monitoreo en tiempo real.

d) Seguridad Física

La seguridad física es un pre-requisito crítico de la disponibilidad de la información. Si una organización no provee de seguridad física a sus sistemas, entonces personal no autorizado podría tener acceso a los sistemas de la organización. El punto de vista tradicional se enfoca en asegurar los edificios y equipos contra robos, vandalismo, desastres naturales, catástrofes y daños accidentales. Si bien es cierto que la información no está directamente protegida a través de la seguridad física, esta información reside en equipos que expertos en seguridad se encargan de proteger.

Asegurar los equipos y los medios de comunicación en una empresa es un paso importante para asegurar la disponibilidad de los sistemas. Si un equipo que contiene información que un usuario está solicitando no está disponible por fallas en la provisión de energía o por cables desconectados, el impacto hacia el usuario o hacia el proceso que ejecuta la solicitud será igual a no tener acceso autorizado al sistema.

e) Respaldos

Los respaldos generar copias de los datos, aplicaciones y configuraciones de sistema operativo almacenadas en los computadores. Creando copias de respaldo, una empresa puede minimizar el tiempo de inactividad que se experimenta después de un evento que pueda dañar o borrar la información almacenada. Adicionalmente, las copias de respaldo se hacen necesarias debido a que la información almacenada dentro de la empresa es un activo muy valioso. Se requiere tener copias de respaldo de los sistemas y de la información de los usuarios para proveer de la máxima capacidad de recuperación en la empresa.

La seguridad física de los medios de respaldo es también un tema crucial, pues se requiere que estas tengan el mismo nivel de seguridad que otras aplicaciones críticas; ya que para

recuperar un sistema sin copias de respaldo, prácticamente se tendría que realizar una instalación desde cero.

f) Continuidad del Negocio

La continuidad del negocio es un componente clave de cualquier plan empresarial para mantener las operaciones ante un evento catastrófico como un desastre natural o un ataque a la red. Es necesario poner bastante énfasis en la creación de un plan de contingencia, ya que por lo general, la mayoría de los planes no brindan los resultados esperados después de ser probados.

La continuidad del negocio impacta en el tiempo de acceso y la accesibilidad de un sistema, ya que establece un proceso conocido y sistemático para restaurar operaciones en el menor tiempo posible. Sin un plan probado de continuidad, no se tiene la certeza de que las operaciones serán restauradas a su estado previo.

2.2 MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 Arquitectura X86

x86 es un conjunto de instrucciones utilizada en la microarquitectura de CPU, siendo también una denominación genérica dada a ciertos microprocesadores.

2.2.2 Backup

Una copia de seguridad, copia de respaldo o Backup (su nombre en inglés) en tecnologías de la información e informática es una copia de los datos originales que se realiza con el fin de disponer de un medio de recuperarlos en caso de su pérdida. Las copias de seguridad son útiles ante distintos eventos y usos: recuperar los sistemas informáticos y los datos de una catástrofe informática, natural o ataque.

2.2.3 Caché

El sistema de memoria es muy importante y se divide en varios elementos. La memoria caché, es el más cercano al micro ya que se encuentra en su interior. Se usa para mejorar la velocidad de los accesos a la memoria RAM. Si un dato se encuentra en la caché no tendrá que buscarlo en toda la RAM y por lo tanto el procesado final es mucho más rápido.

La caché se encuentra, a su vez, organizada en varios niveles cada uno más lento y grande que el anterior. Será tarea del micro dejar los datos que más se usen lo más cerca posible para así acelerar todo el sistema.

2.2.4 Data Center

Un data center (centro de cómputos, centro de proceso de datos), es una instalación empleada para albergar los sistemas de información y sus componentes asociados, como las telecomunicaciones y los sistemas de almacenamiento. Generalmente incluye fuentes de alimentación redundantes o de respaldo, conexiones redundantes de comunicaciones,

controles de ambiente (por ejemplo, aire acondicionado) y otros dispositivos de seguridad.

2.2.5 Emulador

En informática, un emulador es un software que permite ejecutar programas de computadora o videojuegos en una plataforma (arquitectura hardware o sistema operativo) diferente de aquella para la cual fueron escritos originalmente. A diferencia de un simulador, que sólo trata de reproducir el comportamiento del programa, un emulador trata de modelar de forma precisa el dispositivo de manera que este funcione como si estuviese siendo usado en el aparato original.

2.2.6 Gestión

Es el conjunto de trámites o diligencias que se llevan a cabo para resolver un asunto, administración por otra parte, consiste en la planificación, organización, dirección y control de los recursos (humanos, financieros, materiales, tecnológicos, información, etc.) de la organización, con el fin de obtener el máximo beneficio posible; este beneficio puede ser económico o social, dependiendo esto de los fines perseguidos por la organización. (Business Dictionary)

2.2.7 Hardware

El hardware es un término genérico utilizado para designar a todos los elementos físicos que lo componen, es decir, gabinete, monitor, motherboard, memoria RAM y demás.

2.2.8 Hipervisor

(En inglés hypervisor) o monitor de máquina virtual (virtual machine monitor) es una plataforma que permite aplicar diversas técnicas de control de virtualización para utilizar, al mismo tiempo, diferentes sistemas operativos en una misma computadora.

2.2.9 Host

Es usado en informática para referirse a las computadoras conectadas a una red, que proveen y utilizan servicios de ella. Los usuarios deben utilizar anfitriones para tener acceso a la red. En general, los anfitriones son computadores monousuario o multiusuario que ofrecen servicios de transferencia de archivos, conexión remota, servidores de base de datos, servidores web, etc.

2.2.10 Información

La información es un conjunto organizado de datos procesados que tiene un significado y que constituyen un mensaje que cambia el estado de conocimiento del sujeto o sistema que recibe dicho mensaje, de manera que se reduce la incertidumbre y que aumenta el conocimiento de algo. La información es un mensaje con significado dentro de un determinado contexto, disponible para uso inmediato y que proporciona orientación a las acciones por el hecho de reducir el margen de incertidumbre con respecto a nuestras decisiones. (Floridi, 2010)

2.2.11 TI

El término IT, TI o tecnología de la información se utiliza para referirse a toda una industria. En la actualidad, la tecnología de la información es el uso combinado de computadoras y software para gestionar información.

La Tecnología de la Información (Information Technology), es el uso de la tecnología para el almacenamiento, comunicación o procesamiento de información. La tecnología incluye típicamente computadoras, telecomunicaciones, aplicaciones y otro software. La información puede incluir datos de negocio, voz, imágenes, video, etc. La Tecnología de la Información es a menudo usada para soportar los procesos de negocio a través de los servicios de distintos servicio informáticos y generalmente automatizados. (Sons, 2009)

2.2.12 Máquina Virtual

En informática una máquina virtual es un software que emula a una computadora y puede ejecutar programas como si fuese una computadora real. Este software en un principio fue definido como "un duplicado eficiente y aislado de una máquina física". La acepción del término actualmente incluye a máquinas virtuales que no tienen ninguna equivalencia directa con ningún hardware real.

2.2.13 Memoria RAM

La memoria de acceso aleatorio (en inglés: random-access memory) se utiliza como memoria de trabajo para el sistema operativo, los programas y

la mayoría del software. Es allí donde se cargan todas las instrucciones que ejecutan el procesador y otras unidades de cómputo.

Se denominan “de acceso aleatorio” porque se puede leer o escribir en una posición de memoria con un tiempo de espera igual para cualquier posición, no siendo necesario seguir un orden para acceder a la información de la manera más rápida posible.

2.2.14 Migración (datos)

Consiste en la transferencia de materiales digitales de un origen de datos a otro, transformando la forma lógica del ente digital de modo que el objeto conceptual pueda ser restituido o presentado por un nuevo equipo o programa informático. Se trata de una consideración clave para cualquier implementación, actualización o consolidación de un sistema informático. Se distingue del refresco, que se limita a mantener el flujo de datos transfiriéndolos simplemente de un soporte a otro.

Hay varias estrategias que pueden ser consideradas una forma de migración, que difieren en el momento en que se produce la transformación y en los tipos de objetos transformados. El método de migración más propuesto consiste en convertir de manera permanente un formato lógico en otro, de manera que todos los objetos “migrados” puedan ser presentados con una tecnología diferente.

2.2.15 Microsoft Virtual Server

Es una aplicación que facilita la creación de máquinas virtuales en los sistemas operativos Windows XP y Windows Server 2003. Originalmente

fue desarrollado por Connectix, siendo adquirido posteriormente por Microsoft. Virtual PC es el paquete de Microsoft en cuanto a escritorios virtuales.

2.2.16 Núcleos

Un núcleo no es más que un procesador en miniatura. Al tener varios, es posible acelerar ciertos tipos de aplicaciones y evitar bloqueos.

2.2.17 P2V

Proviene del acrónimo en inglés Physical-to-Virtual, En informática. Implica el proceso de desacoplamiento y la migración de un físico del servidor del sistema operativo, las aplicaciones y los datos de ese servidor físico a una máquina virtual huésped alojado en una plataforma virtualizada.

2.2.18 Partición lógica

Es una partición del disco duro, en mantenimiento, es el nombre genérico que recibe cada división presente en una sola unidad física de almacenamiento de datos. Toda partición tiene su propio sistema de archivos (formato); generalmente, casi cualquier sistema operativo interpreta, utiliza y manipula cada partición como un disco físico independiente, a pesar de que dichas particiones estén en un solo disco físico.

2.2.19 Plataforma

En informática, una plataforma es un sistema que sirve como base para hacer funcionar determinados módulos de hardware o de software con los que es

compatible. Dicho sistema está definido por un estándar alrededor del cual se determina una arquitectura de hardware y una plataforma de software (incluyendo entornos de aplicaciones). Al definir plataformas se establecen los tipos de arquitectura, sistema operativo, lenguaje de programación o interfaz de usuario compatibles. Ejemplos de plataformas son:

- IBM-PC, que incluye las arquitecturas I386 (x86), IA64 o AMD64 (x86-64).
- Macintosh, que incluye la arquitectura Gecko y PowerPC y SPARC. Existen programas multiplataforma que permiten ejecutarse en diversas plataformas. También existen emuladores, que son programas que permiten ejecutar desde una plataforma programas de otra emulando su funcionamiento.

2.2.20 Tarjeta Gráfica

Si integran este componente ya no hablamos de CPUs sino de APUs. Ya no estaríamos ante un micro convencional si no ante un híbrido entre procesador y tarjeta gráfica. En la actualidad y parece que en desarrollos futuros casi todos los micros con los que te encuentres serán de este tipo.

La inclusión de este elemento es fundamental ya que las tarjetas gráficas están compuestas de pequeños núcleos en su interior que pueden usarse para acelerar cierto tipo de aplicaciones. Al pasar al interior del micro pueden hacer su trabajo de una forma mucho más eficiente.

2.2.21 Sistema Operativo

(SO) Es el programa o conjunto de programas que efectúan la gestión de los procesos básicos de un sistema informático, y permite la normal ejecución del resto de las operaciones Software.- Es el equipamiento lógico o soporte lógico de una computadora digital; comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas, en contraposición a los componentes físicos, que son llamados hardware.

2.2.22 Software

Se conoce como software al equipamiento lógico o soporte lógico de un sistema informático, que comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas, en contraposición a los componentes físicos que son llamados hardware.

2.2.23 Switch

Un conmutador o switch es un dispositivo digital lógico de interconexión de equipos que opera en la capa de enlace de datos del modelo OSI (Modelo de interconexión de red). Su función es interconectar dos o más segmentos de red, de manera similar a los puentes de red, pasando datos de un segmento a otro de acuerdo con la dirección MAC de destino de las tramas en la red.

Los switches se utilizan cuando se desea conectar múltiples redes, fusionándolas en una sola. Al igual que los puentes (otro dispositivo de red), dado que funcionan como un filtro en la red, mejoran el rendimiento y la seguridad de las redes de área local.

2.2.24 Virtualización

La virtualización es un proceso mediante el cual se pueden instalar y utilizar varias máquinas virtuales en una sola máquina física. Las máquinas virtuales comparten los recursos de la máquina física y de esta manera se aprovechan todos los recursos existentes. Adicionalmente, cada una de las máquinas virtuales puede correr un sistema operativo diferente con sus respectivas aplicaciones, según la necesidad. Cabe anotar que cada máquina virtual utiliza los recursos que necesita en el momento que los necesita sin generar conflictos con otras máquinas virtuales instaladas en la misma máquina física.

En Informática, virtualización es la creación de una versión virtual de algún recurso tecnológico(a través de software), como puede ser una plataforma de hardware, un sistema operativo, un dispositivo de almacenamiento u otros recursos de red.

2.2.25 Windows

Es el nombre de una familia de sistemas operativos desarrollados y vendidos por Microsoft. Microsoft introdujo un entorno operativo denominado Windows el 25 de noviembre de 1985 como un complemento para MS-DOS (una interfaz en computación) en respuesta al creciente interés en las interfaces gráficas de usuario (GUI). Microsoft Windows llegó a dominar el mercado mundial de computadoras personales, con más del 90% de la cuota de mercado, superando a Mac OS, que había sido introducido en 1984.

2.3 Hipótesis y Variables

2.3.1 Hipótesis General

La Virtualización mejora la gestión de la información de la Infraestructura de servidores de la Corte Superior de Justicia de Puno.

2.3.2 Hipótesis Específicas

- a) La gestión de la información se planifica mejor mediante la virtualización de la infraestructura de servidores.
- b) Las incidencias se controlan mejor al virtualizar la infraestructura de servidores.
- c) El rendimiento mejora con la virtualización de la infraestructura de servidores.

2.3.3 Sistema de Variables

(X) Variable Independiente

- La virtualización de la infraestructura de servidores

(Y) Variable Dependiente

- Gestión de la Información.

2.3.4 Operacionalización de Variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Escala
<p>Variable Independiente:</p> <p>VIRTUALIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE SERVIDORES</p>	Mantenimiento	Tiempo promedio por mantenimiento	Duración del mantenimiento en minutos
<p>Variable Dependiente:</p> <p>GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN</p>	Continuidad del servicio ante un incidente	Tiempo promedio de recuperación de la continuidad ante un incidente	Demora de recuperación en minutos
	Satisfacción de los usuarios	Nivel de satisfacción por parte de los usuarios de los servicios de TI	<ul style="list-style-type: none"> - Totalmente aceptable - Aceptable - Normal - Inaceptable - Totalmente Inaceptable

Tabla 1: Operacionalización de Variables

Elaboración: Propia

CAPITULO III

MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación de acuerdo con las características del problema, objetivos y la hipótesis, se enmarca del tipo experimental debido a que evalúa situaciones controladas y se realiza a través de un diseño de investigación permitiendo de manera objetiva, seleccionar y evaluar alternativas de solución de acción al problema planteado, y el diseño cuasi experimental de variables ya que permite establecer una relación causal entre una o más variables denominadas independientes (X) y otras variables dependientes (Y), en una situación estrictamente controlada sobre una muestra no probabilística.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.1 Población

La población se refiere al conjunto de elementos o unidades (personas, instituciones o cosas) involucradas en la investigación, para lo cual serán válidas las conclusiones que se obtendrán.

Por tal motivo la Población estuvo constituida por los once equipos servidores físicos del centro de datos de la Corte Superior de Justicia de Puno.

3.2.2 Muestra

Se utilizó el tipo de muestreo a criterio y no probabilístico, ya que la elección de las muestras no depende de la probabilidad si no de las condiciones que permite hacer el muestreo, algunas de las muestras se basan en la experiencia del personal del área de informática de la Corte Superior de Justicia de Puno.

3.3 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN

El presente tema va dirigido a la Corte Superior de Justicia de Puno, ya que estuvo en proyecto de renovación en los Centros de Datos y se tomó como una opción viable la implementación de la Virtualización. Y esta se realizó conjuntamente con la coordinación de la Oficina de Informática de la Corte Superior de Justicia de Puno.

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para la recolección de la información se utilizaron diferentes maneras y/o herramientas tales como: entrevistas, documentos y reportes impresos, documentos de Excel y encuestas a los usuarios del área de informática.

Técnica	Procedimiento	Instrumento
Observación	Se procedió con la inspección directamente en el contexto donde se presenta el hecho o fenómeno observado, a fin de contemplar todos los aspectos inherentes al comportamiento, conducta y características de ese ambiente.	Guía de observación
Entrevista	Se procedió a tener una comunicación verbal con los responsables del Centro de Datos con el fin de obtener el estado ambiente en estudio.	Cedula de entrevista
Encuesta	Se enviaron preguntas abiertas a los usuarios por medio electrónico, con el fin de obtener el índice de satisfacción de los servicios de TI.	Cuestionario

Tabla 2: Técnicas e instrumentos para recolectar información del centro de datos.

Elaboración: Propia

Para el presente estudio de investigación se aplicó la entrevista tipo semi-estructurada la cual consiste en aplicar una guía de preguntas, y a las cuales el investigador podrá anexar preguntas adicionales que puedan brindar aportes importantes al estudio. Esta será aplicada a los usuarios de tecnologías de información del centro de datos de la Corte Superior de Justicia de Puno.

3.5 MATERIAL EXPERIMENTAL

Se utilizó el programa para la ejecución de la virtualización el software VMware vSphere 5.0.

VMware vSphere es la plataforma de virtualización líder del sector para crear infraestructuras Virtuales. Permite a los departamentos de TI cumplir los acuerdos de nivel de servicio (SLA) para las aplicaciones más esenciales para el negocio con el mínimo coste total de propiedad (TCO).

vSphere acelera el cambio hacia una infraestructura virtual para los centros de datos existentes. La compatibilidad con más de 3.000 aplicaciones de más de 2.000 partners ISV (proveedor de software independiente) convierte a VMware vSphere en la plataforma de confianza para cualquier aplicación.

3.6 TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

- Trabajo de campo
- Ordenamiento y codificación de datos
- Tabulación
- Tablas estadísticas
- Gráficos
- Análisis e Interpretación

3.7 PLAN DE TRATAMIENTO DE LOS DATOS

Los datos fueron analizados con las hojas de cálculo de MS Excel, para que tenga más orden el Procesamiento de la información recolectada.

3.8 DISEÑO ESTADÍSTICO PARA LA PRUEBA DE HIPÓTESIS

Según el desempeño de la virtualización se utilizaron técnicas estadísticas para evaluar y aprobar el desempeño de la virtualización a partir de datos recolectados y su aprobación. Prueba de hipótesis se realizará mediante (Sampieri & Fernandez-

Collado, 2006) la prueba T de Student dependiente para muestras apareadas. Esta prueba se utiliza cuando las muestras son dependientes; esto es, cuando se trata de una única muestra que ha sido evaluada dos veces (muestras repetidas) o cuando las dos muestras han sido emparejadas o apareadas.

a) Datos

Media Aritmética (\bar{d}) de la diferencia entre el Pre y Post Test (estas poblaciones son “antes” y “después”, y la unidad experimental es la variable, para determinar los test se consideran las diferencias $d_1, d_2 \dots d_n$, estas diferencias son valores de la muestra del pre test y post test).

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} \quad \dots \text{(Ec. 1)}$$

Donde:

\bar{d} : Media Aritmética

d_i : Cada uno de los valores de la muestra

n : Tamaño de la muestra

Varianza (s_d^2) de Pre y Post Test.

$$s_d^2 = \frac{\sum_{i=1}^n d_i^2 - n\bar{d}^2}{n-1} \quad \dots \text{(Ec. 2)}$$

Donde:

d_i : Valor de la variable

\bar{d} : Media Aritmética

n : Tamaño de la muestra

Desviación Estándar (s_d) de Pre y Post Test

$$s_d = \sqrt{s_d^2} \quad \dots(\text{Ec. 3})$$

b) Nivel de Significancia

Usando un nivel de significancia del **5%** = **0.05**, siendo $\alpha = 0.05$ (margen de error) y **n - 1** grados de libertad; y se utiliza la Distribución T de Student.

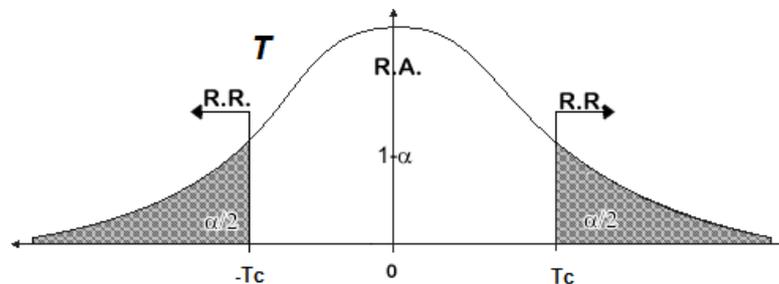
Valor crítico: $T_{(n-1;1-\alpha)} = T_c$

c) Estadística de prueba (T)

$$T = \frac{\bar{d}}{\left(\frac{s_d}{\sqrt{n}} \right)} \quad \dots(\text{Ec. 4})$$

d) Regla de Decisión

Si el valor de la distribución T de Student se acepta la hipótesis alterna, de lo contrario se opta por la hipótesis nula.



Donde:

R.R.= Región de Rechazo

R.A.= Región de Aceptación

e) Conclusión

Si T es mayor que T_c y estando dentro de la zona de rechazo, se concluye que se rechaza la hipótesis nula (H_o) y por lo tanto se acepta la hipótesis alterna (H_1).

CAPITULO IV

EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 PLANIFICAR LA VIRTUALIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE SERVIDORES PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

La planificación de la virtualización consta de los siguientes procesos: Análisis de la situación inicial, análisis del software de virtualización, diseño y configuración de la virtualización y las conclusiones y recomendaciones del estudio. A continuación se detalla en el cuadro siguiente el funcionamiento en general de la planificación de la virtualización de la infraestructura de servidores:

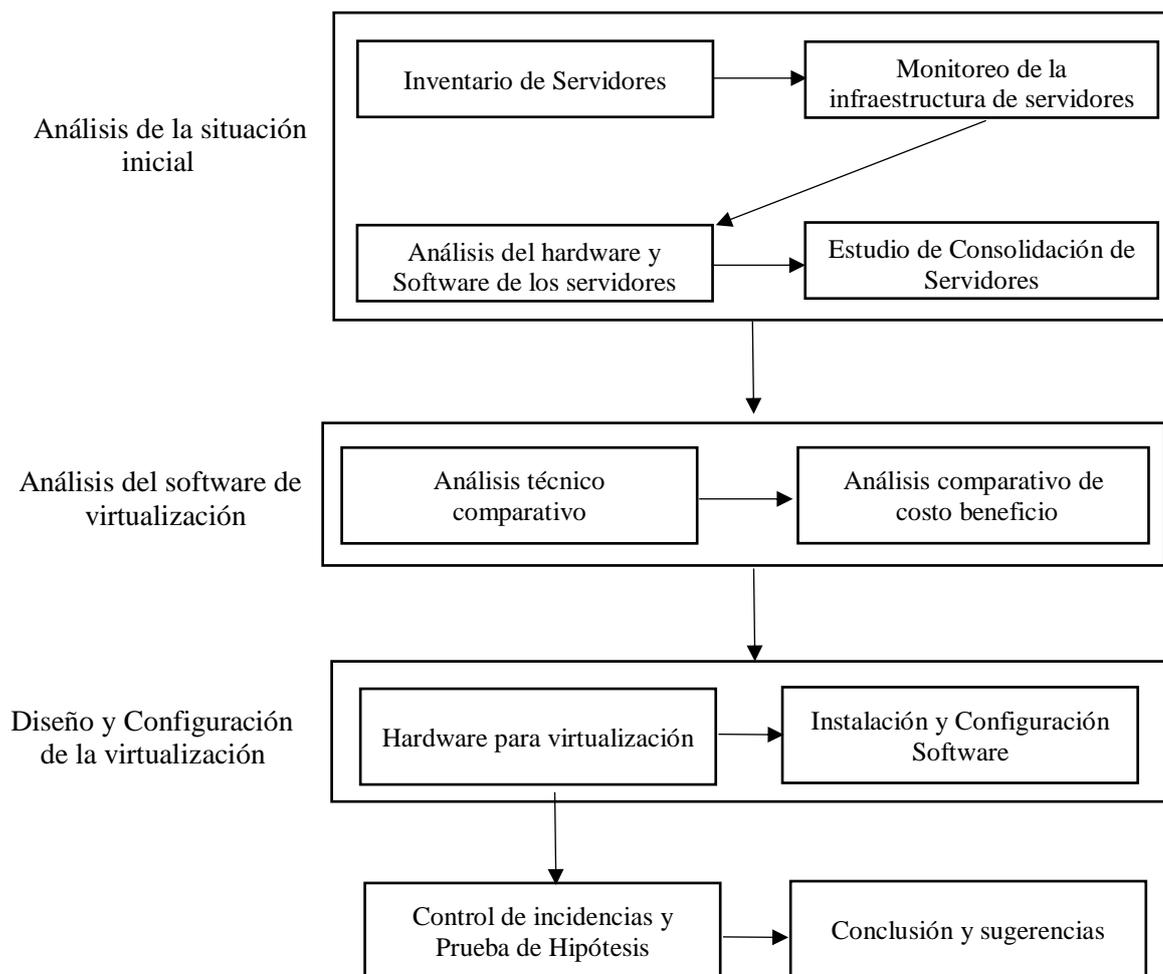


Figura N° 9: Planificación de la virtualización de la infraestructura de servidores.

Elaboración: Propia.

4.1.1 Análisis de la Situación Inicial

El análisis consiste en realizar un estudio del centro de datos realizando un inventario de los servidores, aplicaciones y uso de estas últimas. Esto nos permitirá identificar a los servicios candidatos a ser virtualizados.

En este primer paso revisaremos la documentación con la que cuenta el centro de datos de la Corte Superior de Justicia de Puno.

A continuación en la **Figura N° 10** se muestra el diagrama de la Situación Inicial de servidores y pseudoservidores físicos del Centro de Datos de la Corte Superior de Justicia de Puno, en el cual figuran los equipos servidores y servicios que almacenan estos, y están conectados mediante un switch central con la SAN del centro de datos.

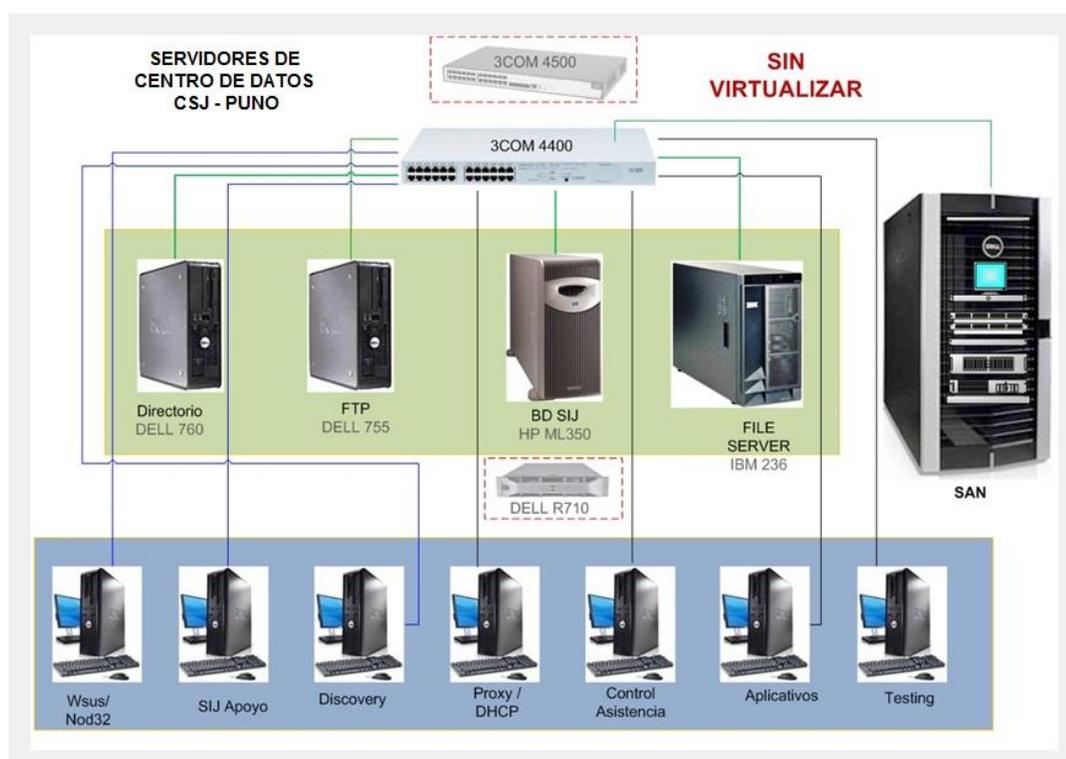


Figura N° 10: Diagrama de la Situación Inicial del Centro de Datos de la Corte Superior de Justicia de Puno.

Elaboración: Propia.

Los servicios instalados actualmente son los que se utilizan a diario por el personal jurisdiccional y administrativo de la CSJ Puno y están en funcionamiento son los siguientes:

- Servidor Directorio
- Servidor FTP

- Servidor BD SIJ (Sistema Integrado Judicial Nacional)
- Servidor FILE SERVER
- Servidor WSUS/NOD32
- Servidor SIJApoyo
- Servidor Discovery
- Servidor Proxy/DHCP (LINUX)
- Control de Asistencia
- Servidor Aplicativos
- Servidor Testing



Figura N° 11: Centro de Datos de la CSJ Puno - Equipos Servidores Previo a la Virtualización.

Elaboración: Propia.

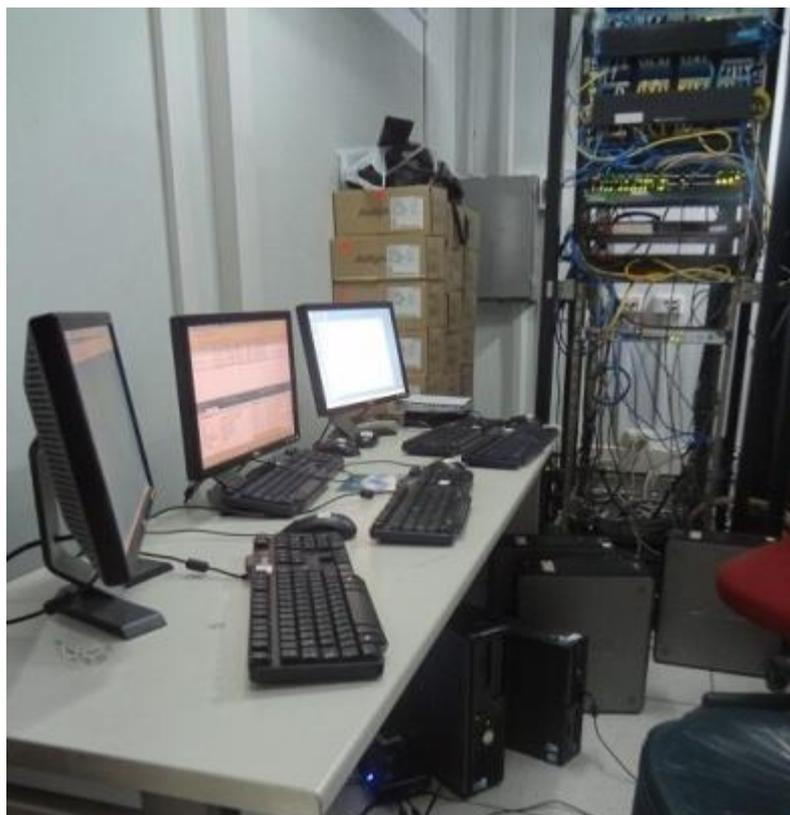


Figura N° 12: Centro de Datos de la CSJ Puno - Pseudoservidores encuentran dispersos y desordenados.

Elaboración: Propia.



Figura N° 13: Centro de Datos de la CSJ Puno - Infraestructura heterogénea, requiere mayor esfuerzo de administración de diversas plataformas.

Elaboración: Propia.

4.1.1.1 Inventario de Servidores

El inventario de servidores es requerido para la identificación, recopilación de información y detalles de configuración específicos del hardware en servidores de la institución, de esta manera se puede visualizar la configuración de dispositivos de red y sistemas de los servidores. Esta información es muy importante para llevar un control de los sistemas de los servidores a los que posteriormente se les realizara un monitoreo de sus recursos. Inventario de equipos de cómputo del centro de datos. (Ver Anexo N° 4)

Equipos Informáticos del Centro de Datos											
Nº	Nombre de Equipo	Tipo	Marca	Modelo	Sistema Operativo	Disco Duro	Procesador	Memoria	Dirección IP	Ubicación	Servicio Instalado
1	q21-ADM-VM	Servidor	DELL	OPTIPLEX 780	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 - bit)	500 GB	Intel Xeon (TM) de 2,8 GHz	2048 MB	172,17.x.245	Centro de Datos	Servidor ADM
2	q21-DB	Servidor	HP	Proliant ML 350 G3	Microsoft Windows Server 2003 (32-bit)	discos de 16	Intel® Xeon® basado en tecnología HP Proliant ML 350 con 2,8 GHz	4096 MB	172,17.x.99	Centro de Datos	Servidor de Base de Datos
3	q21-eDIR2014	Servidor	DELL	OPTIPLEX 760	SUSE Linux Enterprise 11 (64-bit)	500 GB	Intel® E5300 Pentium® Dual core 2.6 GHz Processor	2048 MB	172,17.x.80	Centro de Datos	Servidor de Directorio
4	q21-Fileserver	Servidor	IBM	x236 Express Tower Server	SUSE Linux Enterprise 11 (64-bit)	1 TB	Intel® Xeon® basado en tecnología IBM x236 con 2,8 GHz	4096 MB	172,17.x.67	Centro de Datos	Servidor de Archivos
5	q21-NTP	Servidor	DELL	OPTIPLEX 760	Centos 4/5/6/7 (64-bit)	500 GB	Intel® E5300 Pentium® Dual core 2.6 GHz Processor	2048 MB	172,17.x.233	Centro de Datos	Servidor NTP
6	q21-FTP	Servidor	DELL	OPTIPLEX 755	Microsoft Windows Server 2003 (32-bit)	500 GB	Intel (Core2 Duo) (6700) 2.66 GHz	2048 MB	172,17.x.76	Centro de Datos	Servidor FTP
7	S21PB01VWN	Servidor	DELL	OPTIPLEX 780	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 - bit)	1 TB	Intel Core 2 Duo de 2,4 GHz	2048 MB	172,17.x.66	Centro de Datos	Servidor SIJ Nacional
8	q21-Aplicativos	Servidor	DELL	OPTIPLEX 760	Microsoft Windows Server 2003 (32-bit)	1 TB	Intel® E5300 Pentium® Dual core 2.6 GHz Processor	2048 MB	172,17.x.73	Centro de Datos	Servidor Aplicativos
9	q21-bdtesting	Servidor	LENOVO	System x3550 M5	Microsoft Windows Server 2003 (32-bit)	500 GB	Intel Xeon CPU ES-2640	4096 MB	172,17.x.81	Centro de Datos	Servidor Testing
10	q21-WSUS	Servidor	DELL	OPTIPLEX 760	Microsoft Windows Server 2003 (32-bit)	503 GB	Intel® E5300 Pentium® Dual core 2.6 GHz Processor	2048 MB	172,17.x.71	Centro de Datos	Servidor Antivirus
11	q21-soporte-DHCP	Servidor	DELL	OPTIPLEX 760	Microsoft Windows Server 2003 (64-bit)	500 GB	Intel® E5300 Pentium® Dual core 2.6 GHz Processor	2048 MB	172,17.x.78	Centro de Datos	Servidor Soporte DHCP

Figura N° 14: Inventario de Servidores

Elaboración: Propia

4.1.1.2 Monitoreo de la Infraestructura de Servidores

El monitoreo de la infraestructura de servidores medirá el rendimiento y utilización de cada uno de los recursos por carga de trabajo en el cual el estudio tendrá una duración de 30 días para luego dar un esquema de consolidación.

Se monitorearon cada uno de los servidores en los cuales funcionaban los servicios en los diferentes equipos de cómputo (Pseudoservidores) en su mayoría.

a) Monitoreo de Servidores

El monitoreo de servidores es uno de los componentes base de la administración, ya que es necesario obtener información de problemas de rendimiento, del funcionamiento y de los tiempos de respuesta según la carga de trabajo, permitiendo determinar el estado de los servidores para solucionar cualquier inconveniente en cuanto estos sucedan.

b) Monitoreo del Uso de los Recursos de Hardware de los Servidor

El monitoreo de parámetros claves del estado de los servidores como el rendimiento del CPU, memoria RAM, disco, red y disponibilidad de almacenamiento. Los administradores pueden obtener reportes automáticos para identificar los servidores con sobrecarga y los más ocupados, en términos de uso de CPU, memoria RAM, disco y red.

4.1.1.3 Análisis de Hardware de los Servidores

El estudio de los recursos de los recursos componentes de hardware de los servidores permitió dar un escenario previo a la virtualización en los cuales los 11 servidores fueron objeto del

estudio. Los equipos que se detallan con sus características son los que estaban en funcionamiento y son los siguientes:

Dell PowerEdge R710 Server – 3.5” Model

Este servidor cumple la función de File Server.



Figura N° 15: Servidor Dell PowerEdge R710 - 3.5” Model.

Elaboración: Propia.

Características

Procesador	Intel® Xeon® processor 5500 and 5600 series con 2,8 GHz
Memoria RAM	12 GB (288GB max. On 400Mhz Fornt side Bus Models)
Disco Duro	1.80 TB (6 x 300 GB 15k, 6Gbs SAS)
Interfaz de Red	Broadcom® BCM5709C 4 x iSCSI TOE
Alimentación	Consumo de 570W Rango de voltaje 100/120V AC, 220/240V AC
Sistema Operativo	Windows Server 2003
Formato	2U

Tabla 3: Características del servidor Dell PowerEdge R710 – 3.5”.

Elaboración: Propia.

Dell PowerEdge R710 Server – 2.5” Model



Figura N° 16: Servidor Dell PowerEdge R710 -2.5” Model.

Elaboración: Propia.

Características

Procesador	Intel® Xeon® processor 5200 and 5600 series con 2,8 GHz
Memoria RAM	16 GB (4x4GB) PC3-8500R hasta 192GB
Disco Duro	1.2 TB (8x 146 GB 15k, 6Gbs SAS)
Interfaz de Red	Broadcom® BCM5709C 4 x iSCSI TOE
Alimentación	Consumo de 570W Rango de voltaje ,100/120V AC, 220/240V AC
Sistema Operativo	Windows Server 2003
Formato	2U

Tabla 4: Características del servidor Dell PowerEdge R710 – 2.5”.

Elaboración: Propia.

HP Proliant ML 350 G3

El servidor que cumple la función de servidor de BD (base de datos) de Sistema Integrado Judicial Nacional.



Figura N° 17: Servidor HP Proliant ML 350 G3.

Elaboración: Propia.

Características

Procesador	Intel® Xeon® basado en tecnología HP Proliant ML 350 con 2,8 GHz
Memoria RAM	1,5GB DDR PC2100 ampliable hasta 8GB
Disco Duro	3 x SCSI Ultra 320 de 72GB 10K
Interfaz de Red	Tarjeta de red Dual 10/100/1000 Broadcom
Alimentación	Consumo de 500W Rango de voltaje, 100/120V AC, 220/240V AC
Sistema Operativo	Microsoft Windows Server 2003 (32-bit)
Formato	2U

Tabla 5: Características del servidor HP Proliant ML350 G3

Elaboración: Propia

IBM x236

El servidor que cumple la función de servidor de File Server (servidor de archivos).



Figura N° 18: Servidor IBM x236 Express Tower Server

Fuente: Elaboración Propia

Características

Procesador	Intel® Xeon® basado en tecnología IBM x236 con 2,8 GHz
Memoria RAM	1 GB (2x 512 MB) of 800 MHz DDR2 ECC system memory, Hasta 16 GB Maximo
Disco Duro	Hasta 1.3 TB de almacenamiento en disco de intercambio en caliente utilizando nueve discos duros de 146.8 GB
Interfaz de Red	Controladores Gigabit Ethernet integrados dobles.
Alimentación	Consumo de 500W Rango de voltaje 100/120V AC y 220/240VAC
Sistema Operativo	SUSE Linux Enterprise 11 (64-bit)
Formato	5U

Tabla 6: Características del Servidor IBM x236 Express Tower Server

Elaboración: Propia

DELL Optiplex 760

El servidor que cumple la función de Servidor Directorio, Servidor NTP, Servidor de Aplicativos, Servidor WSUS/Antivirus, Servidor de Soporte – DHCP, cada uno de estos servicios usan esta marca y modelo de servidor.



Figura N° 19: Servidor Dell Optiplex 760

Fuente: Elaboración Propia

Características

Procesador	Intel® E5300 Pentium® Dual core 2.6 GHz Processor
Memoria RAM	SDRAM DDR2 de 2 GB, PC2 MH Ranuras de memoria 4 DIMM
Disco Duro	1TB GB 7400 rpm SATA
Interfaz de Red	Gigabit Intel 82579LM Gigabit Ethernet controller
Alimentación	255W con eficiencia del 88%
Sistema Operativo	Microsoft Windows Server 2003 (32-bit) , SUSE Linux Enterprise 11 (64-bit)

Tabla 7: Características del Servidor Dell Optiplex 760

Elaboración: Propia

DELL OPTIPLEX 780

Este servidor cumple la función de servidor del Aplicativo SIJ Nacional.



Figura N° 20: Servidor Dell Optiplex 780

Fuente: Elaboración Propia

Características

Procesador	Intel Core 2 Duo 6550 a 2.33 GHZ
Memoria RAM	2 GB
Disco Duro	500 GB 7400 rpm SATA
Interfaz de Red	Gigabit Intel 82579LM Gigabit Ethernet controller
Alimentación	255 W (EPA)
Sistema Operativo	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 - bit)

Tabla 8: Características del Servidor Dell Optiplex 760

Elaboración: Propia

DELL OPTIPLEX 755

El servidor que cumple la función de servidor FTP (File Transfer Protocol).



Figura N° 21: Servidor Dell Optiplex 755

Fuente: Elaboración Propia

Características

Procesador	Intel (Core2 Duo) (6700) 2.66 GHz
Memoria RAM	2 GB
Disco Duro	500GB a 7400 rpm SATA
Interfaz de Red	Gigabit 10/100/1000
Alimentación	220W
Sistema Operativo	Microsoft Windows Server 2003 (32-bit)

Tabla 9: Características del Servidor Dell Optiplex 755

Elaboración: Propia

4.1.1.4 Análisis del Software de los Servidores

Los principales servicios de tecnologías de información que funcionan actualmente en la institución son los siguientes:

a) Sistema Integrado Judicial Nacional (SIJN) – Base de Datos

La institución cuenta actualmente con un sistema Java de escritorio que trabaja con una base de datos en SQL. Este es el sistema de expedientes judiciales que es usado en la parte jurisdiccional y administrativa de la Corte Superior de Justicia de Puno.



Figura N° 22: Pantalla de inicio Sistema Integrado Judicial

Elaboración: Propia

b) Servicio de File Server

Este es un servidor que es usado para almacenar determinada información la cual es compartida para todas las computadoras en la red LAN.

c) Servicio de FTP

Este servidor almacena la información de las audiencias realizadas por el personal jurisdiccional, así como actas de audiencia y audios de las audiencias realizadas de los Juzgados Penales (Nuevo Código Procesal Penal) de Investigación Preparatoria, Unipersonales y Sala Penal de Apelaciones.

d) Servicio de Internet – Proxy/DHCP

El servidor proxy es un intermediario entre el equipo de cómputo e Internet. Así, en lugar de conectarnos directamente es el servidor proxy quien realiza las peticiones a Internet y nos devuelve los datos necesarios para cargar la página o la aplicación que queramos utilizar, este servidor administra el internet proporcionado por la Empresa Telefónica, limitando el acceso a los usuarios según el cargo que ocupan en la Corte Superior de Justicia de Puno, según las directivas y normas establecidas sobre el uso de internet.

e) Servicio de Antivirus – Nod32

El servidor de antivirus Nod32 se gestiona las actualizaciones del antivirus y se comparte a todos los equipos conectados a la red LAN interna de la institución.

f) Servicio de control de asistencia

El servidor de control de asistencia es usado para la gestión y almacenamiento de la asistencia del personal jurisdiccional y administrativo.

g) Servicio de Testing

Este es un servidor que es usado con el propósito de realizar el testing de los diferentes servicios con el que cuenta la institución, se puede realizar las pruebas de los servicios así como el servicio de la base de datos del Sistema Integrado Judicial, FTP y otros.

4.1.1.5 Estudio de Consolidación de Servidores

En la infraestructura de servidores se inicia una evaluación de la capacidad y toma de conocimiento del inventario actual de servidores, su carga de trabajo y utilización de recursos. Esta información permite identificar oportunidades de consolidación, idear un plan de consolidación utilizando la virtualización, según el reporte de uso de capacidades de utilización de hardware para crear grupos de consolidación.

4.1.2 Análisis del Software de Virtualización

Para poder escoger la herramienta de virtualización a usar se realizó un seguimiento minucioso de los requerimientos que presenta la Corte Superior

de Justicia de Puno, para ello se realizó un estudio y comparación de los diferentes software de virtualización. (VER ANEXO N° 03)

a) Análisis técnico comparativo

La evaluación se hizo utilizando parámetros establecidos en la guía técnica sobre evaluación de software en la administración pública, el cual se evaluará según, métricas establecidas como son: la funcionalidad, la fiabilidad, la usabilidad, la eficiencia, la capacidad de mantenimiento, la portabilidad, los atributos internos y externos sobre el software de virtualización, el cual tendrá un puntaje de 100 puntos y una ponderación de 80% del total de puntaje para la elección del software de virtualización.

b) Análisis comparativo costo-beneficio

Se evalúa económicamente el software virtual de acuerdo a sus precios en el mercado, en el cual el software de menor costo tendrá un puntaje de 100 y la evaluación de los demás software de virtualización dependerá del precio del software de menor costo, teniendo de esta forma una ponderación del 20% del puntaje total para la elección del software de virtualización.

4.1.3 Diseño y Configuración de la Virtualización de Servidores

A continuación se describe las configuraciones e instalaciones, que se realizó para la implementación de la virtualización de servidores, describiendo el hardware y software utilizados.

En esta etapa corresponde a la ejecución central donde los resultados del estudio de consolidación se convierten en una infraestructura virtual funcional, siguiendo el plan de análisis de la infraestructura, el cual rige una serie de pasos.

En la figura podemos ver la propuesta para el diseño de la infraestructura de servidores físicos del centro de datos.

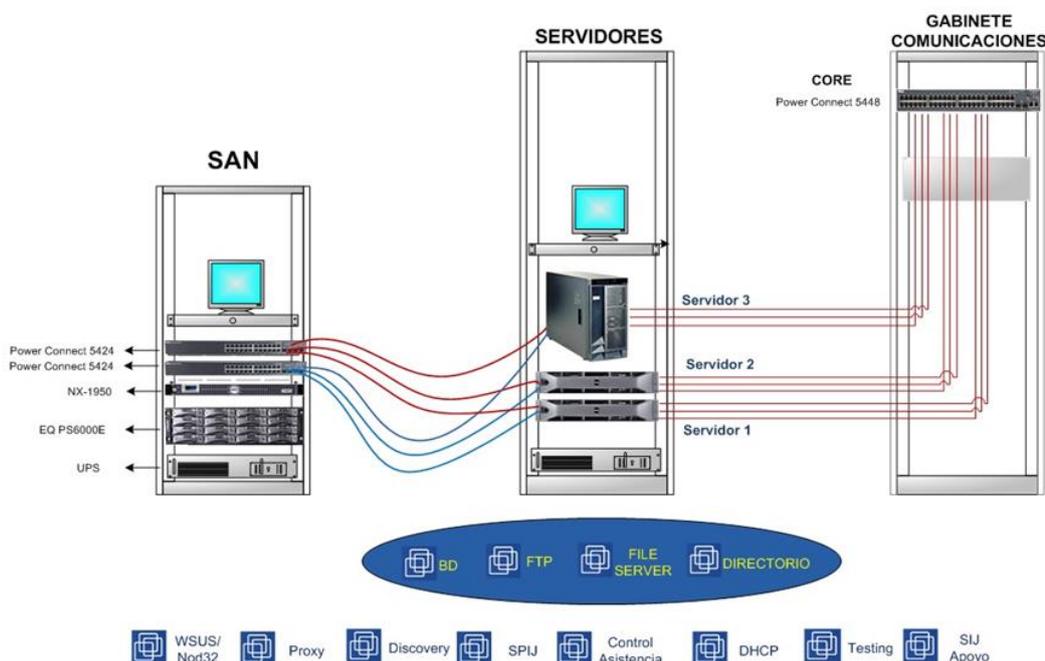


Figura N° 23: Diagrama de Consolidación de Servidores virtuales.

Elaboración: Propia.

4.1.3.1 Hardware para Virtualización

El hardware utilizado en el presente estudio es compatible con el software utilizado para la ejecución de la virtualización según la HCL de Vmware (guía de compatibilidad de sistemas).

A partir de este estudio se obtuvo las características mínimas del servidor descritas en la siguiente tabla.

Características mínimas de hardware para el entorno virtual	
Red I/O Mbps	330,8 Mbps
Procesador	12,25 Ghz
Memoria RAM	4,90 GB
Almacenamiento	400 GB
I/O disco	180 MBytes/seg

Tabla 10: Características mínimas de hardware.

Elaboración: Propia

Los servidores que necesitamos son: un servidor Dell PowerEdge R710 3.5" Model, Servidor Dell PowerEdge 2.5" Model, HP Proliant. En estos servidores estará alojado el sistema base es decir el sistema VMware ESXi Hypervisor, el cual a su vez servirá de plataforma para los 11 servidores virtuales.

- Servidor Directorio
- Servidor FTP
- Servidor BD SIJ (Sistema Integrado Judicial)
- Servidor FILE SERVER
- Servidor WSUS/NOD32
- Servidor SIJApoyo
- Servidor Discovery
- Servidor Proxy/DHCP (LINUX)
- Control de Asistencia

- Servidor Aplicativos
- Servidor Testing

De todo el storage (o disco duro) del servidor, empezaremos por reservar 3.6 TB según Tabla N° 11, que servirá para crear la partición sobre la cual instalaremos el sistema operativo VMware ESXi Hypervisor. Una vez tengamos instalado el sistema operativo base estaremos en condiciones para crear las particiones para crear los servidores virtuales.



Figura N° 24: Servidor Dell PowerEdge R710– 3.5” Model

Fuente: Elaboración Propia



Figura N° 25: Dell PowerEdge R710 Server – 2.5” Model

Fuente: Elaboración Propia

Servicio de Tecnologías de Información	Capacidad
Servidor Directorio	65 GB
Servidor FTP	1.5 TB
Servidor BD SIJ (Sistema Integrado Judicial)	850 GB
Servidor FILE SERVER	140 GB
Servidor WSUS/NOD32	45 GB
Servidor SIJApoyo	240 GB
Servidor Discovery	30 GB
Servidor Proxy/DHCP (LINUX)	240 GB
Control de Asistencia	35 GB
Servidor Aplicativos	70 GB
Servidor Testing	435 GB
TOTAL	3.6 TB

Tabla 11: Espacio total de disco estimado para cada servidor

Elaboración: Propia

4.1.3.2 Instalación y Configuración de Software de Virtualización

En esta fase se procede a la instalación del software de virtualización sobre los servidores físicos, bajo la capa del Hypervisor, las aplicaciones que están corriendo dentro de las máquinas virtuales acceden a la CPU, memoria RAM, disco y sus interfaces pero sin acceder directamente al hardware físico, pues la capa del hypervisor intercepta estos requerimientos y los presenta hacia el hardware físico.

Para la implementación se utilizó el software de virtualización VMware vSphere Version 5.0, la arquitectura es descrita por un diseño lógico, que es independiente de los detalles específicos del Hardware.



Figura N° 26: Software de virtualización seleccionada

Fuente: <https://www.vmware.com/>

a) VMware ESXi

Esta herramienta se instaló en los servidores Dell PowerEdge R710 para poder ejecutar todas las máquinas virtuales y proveer de recursos de hardware, los requisitos mínimos de instalación se muestra en la tabla siguiente.

CPU	X86 64 bit, mínimo 2 cores, intel -VT o AMD-H
RAM	Mínimo 2GB
Red	Mínimo 1NIC 1GB
Almacenamiento	Mínimo 5.2 GB

Tabla 12: Requisitos para la Instalación de VMware ESXi 5.0.

Elaboración: Propia.

b) Instalación y Configuración del Hypervisor ESXi 5.0

La siguiente pantalla muestra el inicio de la instalación del VMware ESXi 5.0 que es el sistema operativo que dará la

lógica necesaria para montar servidores virtuales, también llamado “Hipervisor”. Estos serán instalados en los servidores que formaran la infraestructura VMware. Los siguientes son los pasos para realizar la instalación del Hipervisor:

1. Check que el hardware del servidor que deseas instalar ESXi 5 se encuentre soportado, debiendo hacerlo en VMware HCL.
<http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>
2. Leer el ESXi Setup Guide para asegurarse y comprender los pre-requisitos.
3. Bajar el archivo VMware ESXi 5 ISO desde VMware download area.
<https://my.vmware.com/web/vmware/downloads>
4. Quemar el ESXi 5 ISO en un CD o DVD.
5. Desconectar todas las conexiones de Fibra Canal (si existe) y bootear el servidor desde el CD.
6. Seleccionar "ESXi-5 Installer", para cargar los archivos de instalación.



Figura N° 27: Pantalla de inicio de instalación de VMware
vsphere ESXi.

Elaboración: Propia.

7. Se inicializará la carga del instalador de ESXi.

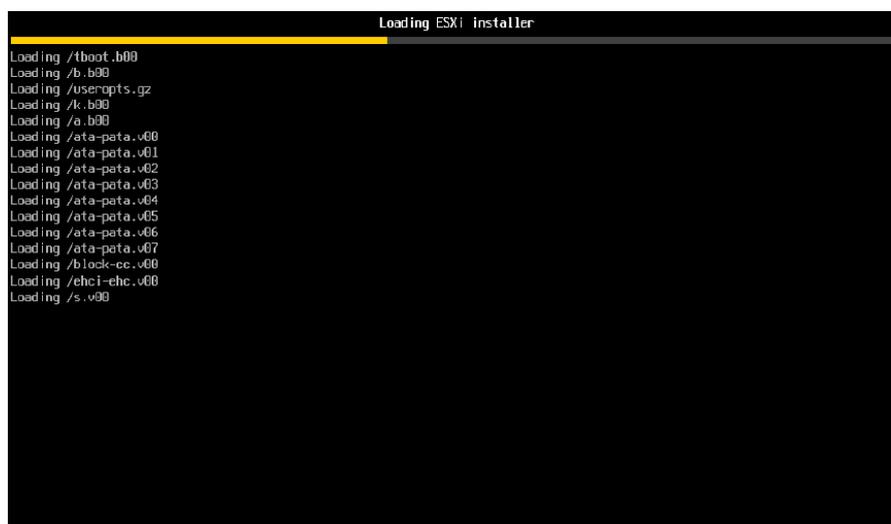


Figura N° 28: Inicio la carga del Instalador VMware vsphere ESXi

Elaboración: Propia

8. Una vez completado la instalación, presionar Enter para reiniciar el servidor y bootear el hypervisor ESXi 5.



Figura N° 29: Pantalla para aceptar la instalación VMware vsphere ESXi.

Elaboración: Propia.

9. Una vez que el ESXi server fue booteado, ésta recibirá la asignación inicial de un IP dinámico recibido del DHCP (si tiene). Se recomienda asignar un IP estático.

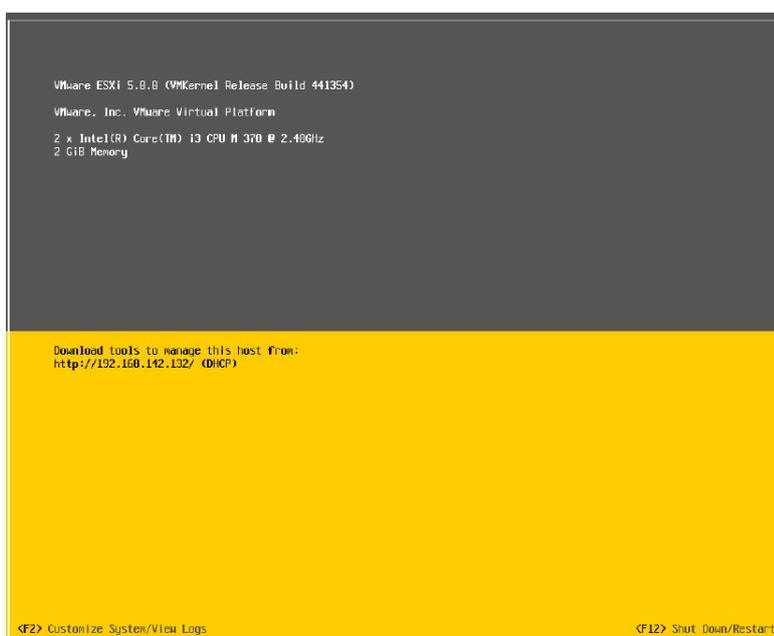


Figura N° 30: Finalización de instalación de VMware vsphere ESXi

Elaboración: Propia

Concluido y verificado que ya tenemos conectividad con la red, culmina la configuración inicial en la consola; luego se proseguirá desde el cliente de VMware vSphere.

c) La estimación de uso de recurso computacional del Host ESX/ESXi

Se menciona las mejores prácticas aplicadas para el uso de recursos computacionales:

- El uso de los recursos de procesamiento para cada host deberá mantener como límite saludable un 80% del consumo total de cada core físico, siendo un indicador de incremento del número de cores por host físico un consumo superior a 80%. (Muller, Sebum, & Syngress, 2007)
- El consumo de los recursos de memoria RAM para cada host deberá mantener como límite saludable un 80% del total de memoria RAM instalado en cada host físico, siendo un indicador de necesidad de aumento de memoria cuando el nivel de utilización este arriba del 80%.
- En el caso de la capacidad de espacio en los datastores, se deberá mantener un 15% - 20% de capacidad libre en los datastores, debido al consumo que se genera al utilizar snapshots y/o uso de thin provisioning, por lo que en caso de que el consumo en datastore sea mayor al nivel mencionado (85%), se deberá considerar aumentar el número de datastores para el ambiente virtual.

d) Instalación de VMware vSphere Client

Para la administración remota de todos los hipervisores y Vcenter se utilizó la herramienta VMware Client en el cual se ingresa el nombre de Host o Dirección IP, el usuario y contraseña del servidor para poder administrar el ambiente virtual, esta herramienta fue instalada dentro del servidor Vcenter para reducir la congestión de la red.



Figura N° 31: Pantalla de inicio de VMware Vsphere Client para la administración remota de hipervisores y Vcenter

Elaboración: propia

e) Diseño del vSphere Datacenter

En una plataforma basado en una solución de VMware vSphere, un Data Center es el nivel lógico más alto, el cual es utilizado normalmente para delimitar separación física lugar/localización de la infraestructura virtual tal como es el caso de la Corte Superior de Justicia de Puno.

Dentro de los Data Center VMware vSphere, los host ESXi normalmente se organizan en clusters. Los grupos de Clusters similar a los host dentro de una unidad lógica de recursos virtuales que permita aplicar tecnologías como High Availability (HA).

f) VMware HA

Cada cluster estará configurado con la opción de VMware High Availability (HA) para recuperar automáticamente máquinas virtuales en el caso de falla de un host ESX / ESXi, o la falla de una VM.

Un host se declara fallido si los otros hosts del clúster no se pueden comunicar con el host. Una VM es declarada fallida si un heartbeat dentro del sistema operativo virtual ya no puede ser recibido. VMs serán diferenciadas en orden relativo de prioridad para el reinicio:

- Alto
eDirectory, Base de Datos Sybase.

- Medio (por defecto):
File Server, FTP Server
- Bajo:
Servicios no críticos.
- Deshabilitado. Para VMs no críticas, no reinician debido a que la disponibilidad de recursos estará priorizados para las VMs de mayor prioridad y/o criticidad.
QA y test VMs

g) VMware vCenter

Para la gestión del entorno vmware vSphere, vCenter unifica la gestión de todos los host y máquinas virtuales del centro de datos desde una única consola, esta herramienta permite la administración de todo el centro de datos y ejecución de alta disponibilidad y vmotion.

CPU	X86 64bit, mínimo 2 cores
RAM	Mínimo 4GB
Red	Mínimo 1NIC 1GB
Almacenamiento	Mínimo 6GB

Tabla 13: requisitos para la instalación del servidor Vcenter

Elaboración: propia

**h) Migración de Máquinas Físicas a virtuales mediante
Vmware Vcenter Converter Standalone**

Vcenter Converter se utilizó para la conversión de máquinas físicas a virtuales en la cual se instaló un agente en el servidor origen y en el servidor destino ESXi que permitió la migración en caliente de los servidores físicos.



Figura N° 32: Pantalla de inicio de Instalación de VMware

Vcenter Converter Standalone

Elaboración: Propia

Se instaló las máquinas dentro del hypervisor ESXi mediante el software VMware vCenter Converter Standalone, que hizo la migración en caliente de las máquinas físicas (servidores físicos) para luego convertirlas a máquinas virtuales embebidas en el hypervisor ESXi, ingresando la IP o nombre y la contraseña para realizar la conversión.

Para la conversión en caliente se acogió el servidor de directorio que actúa como servidor de origen, en el cual se ingresó la dirección IP del servidor, para luego instalar un agente en dicho servidor.



Figura N° 33: VMware Vcenter Converter Standalone en el cual se realizarán la migración de las máquinas virtuales

Elaboración: Propia

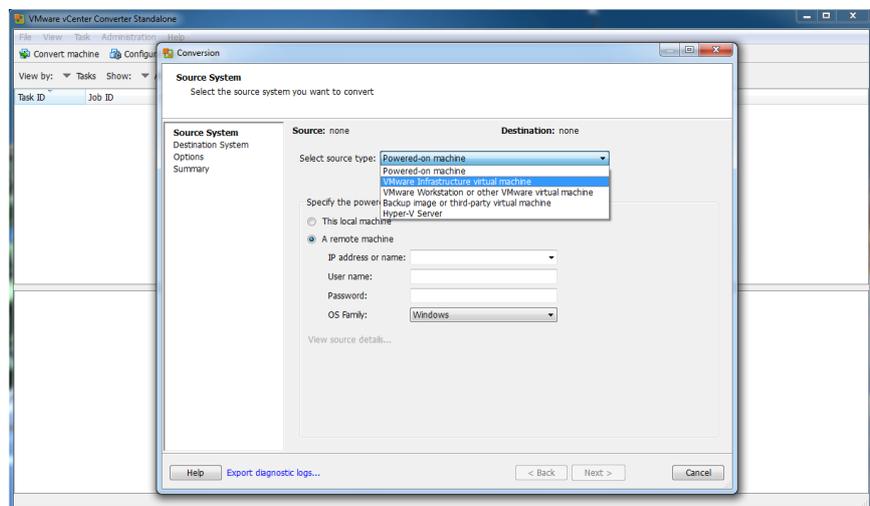


Figura N° 34: Se ingresan las características del servidor origen

Servidor

Elaboración: Propia

De las instalaciones que se realizó se comprobó que se debe de tener conocimiento del software y hardware que será utilizado para el proyecto de virtualización, ya que en algunos casos el

software no es compatible con algunos servidores provocando un bajo rendimiento en la infraestructura virtual, de esta se siguió las recomendaciones hechas por VMware para el afianzamiento del entorno virtual y comprobando que la infraestructura de servidores virtualizado de la institución mejoró notablemente, añadiendo nuevas funcionalidades que anteriormente no existían como alta disponibilidad, vMotion y balanceo de carga entre los otros host utilizados cuando existan sobrecarga de trabajo.

4.2 CONTROL DE INCIDENCIAS EN LOS SERVIDORES VIRTUALIZADOS DE LA INFRAESTRUCTURA DE SERVIDORES

Como se explicó en el punto 2.5 el vSphere Client nos permite una administración y control centralizado de toda la infraestructura virtual incluida los Host y Storage.

La imagen muestra todas las máquinas virtuales, características y performance.

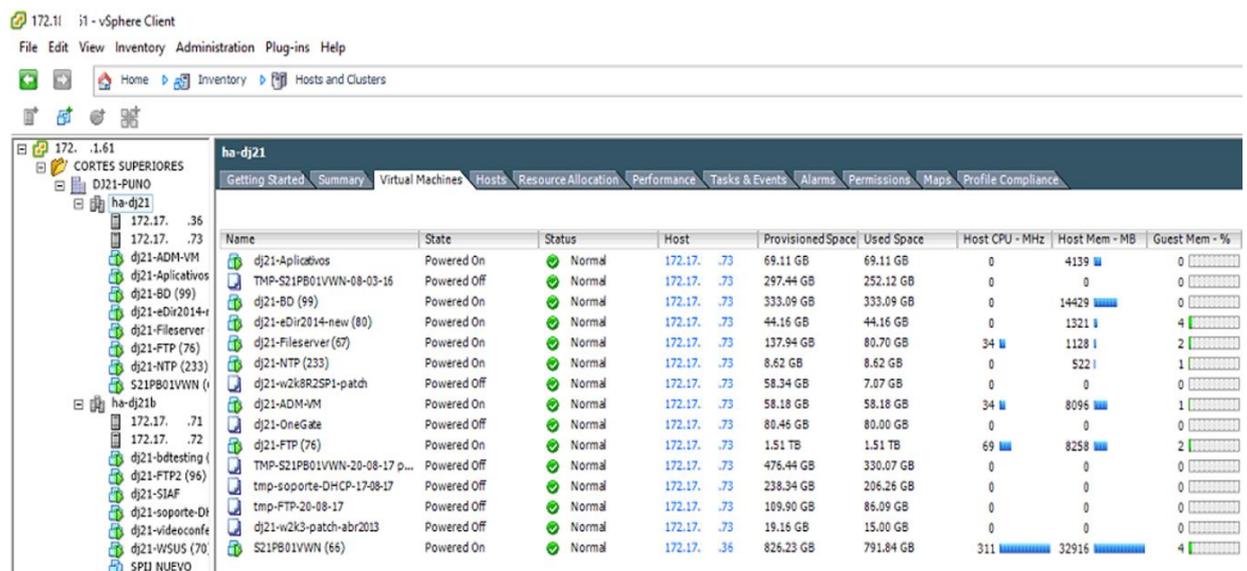


Figura N° 35: Performance de todas las máquinas virtuales y sus características

Elaboración: Propia.

Con el Software de VMware vClient se puede administrar todos los servidores virtualizados, en el cual se puede ver que se tiene 04 servidores físicos virtualizados en los cuales se encuentran los 11 servicios que actualmente están en funcionamiento, y que estos a su vez están agrupados en dos clústeres, cada servidor físico tiene asignado una cantidad de CPU, memoria RAM y Disco.

En la **Imagen N° 36** muestra las máquinas virtuales y diagrama de conexiones e interrelación entre ellas.

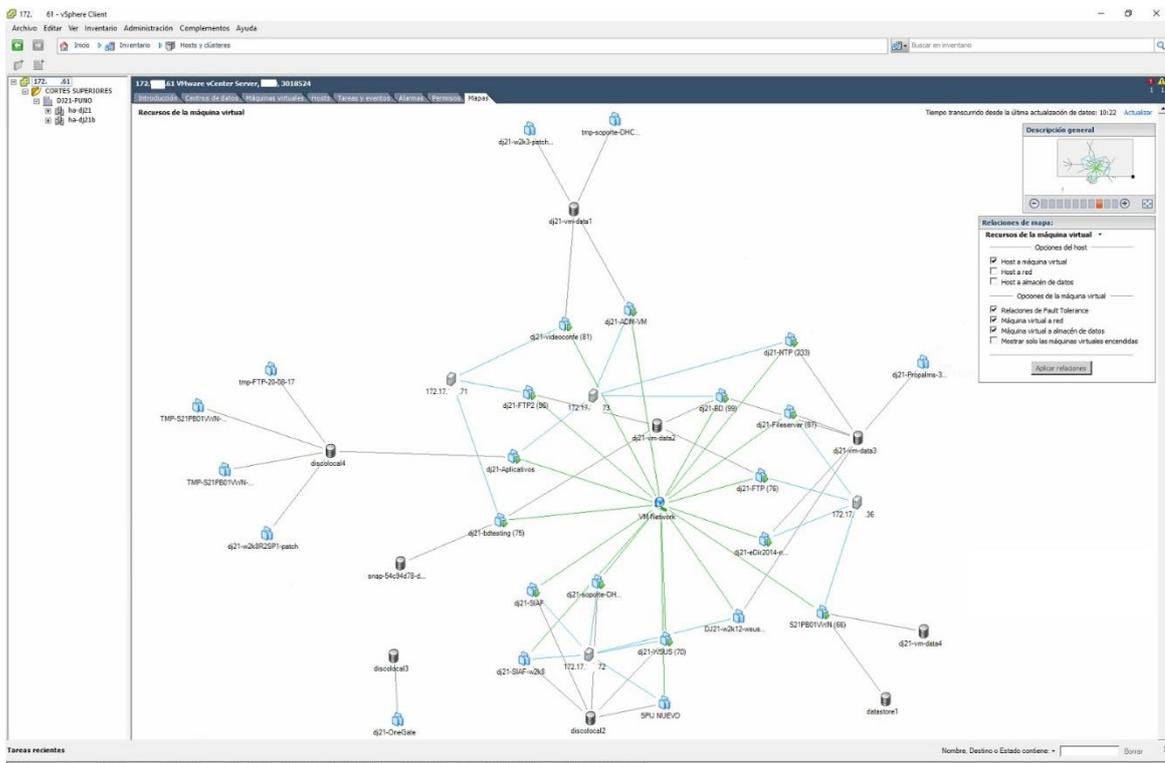


Figura N° 36: Diagrama de conexiones e interrelaciones de máquinas virtuales

Elaboración: Propia.

La arquitectura de la solución de virtualización ya nos permite alta disponibilidad a nivel de Hardware, como se explicó el punto 2.1.5 del capítulo II.

Pero el VMware complementa esta infraestructura mediante características como:

VMware HA: Permite que múltiples hosts ESXi puedan ser configurados como un clúster para proveer de alta disponibilidad y una rápida recuperación ante fallos, para

todas las máquinas virtuales en dichos hosts, es así que se protege la disponibilidad de las siguientes formas:

- Protege contra fallas de servidores, moviendo las máquinas virtuales en otros hosts dentro del cluster.
- Protege contra fallas de aplicaciones monitoreando continuamente una máquina virtual, y reseteándola en caso de detectar una falla.

4.3 EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LA VIRTUALIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE SERVIDORES

a) Infraestructura de Servidores Antes y Después de la Virtualización

El número de equipos existentes antes del modelo de virtualización de servidores se especificó en la sección 4.1 del presente capítulo, con un total 11 servidores físicos.

El entorno virtual consta de 4 servidores físicos (Host), que almacenan máquinas virtuales con los diferentes servicios virtualizados y son los siguientes:

- **01 Servidor Dell PowerEdge R710** – 3.5” Model, con IP 172.17.x.73 que se encarga de almacenar los servidores virtuales como el de Administrador de vMotion, servidor de Aplicativos, servidor de Base de Datos (Sistema Integrado Judicial), servidor de Directorio, servidor Fileserver, servidor FTP, servidor NTP, estos servidores virtuales son los que actualmente están en funcionamiento a nivel de la Corte Superior de Justicia de Puno.

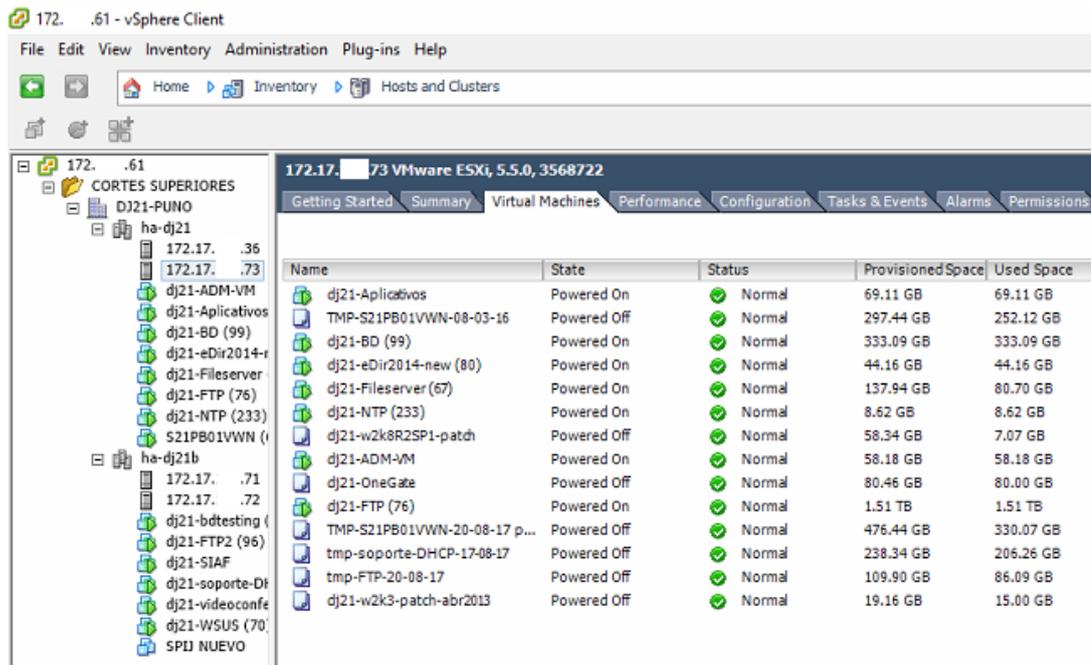


Figura N° 37: Servidor Virtual (Host) Dell PowerEdge R710, con IP 172.17.x.73 que almacena máquinas virtuales.

Elaboración: Propia.

- **01 Servidor LENOVO E5-2640**, con IP 172.17.x.36 que se encarga de almacenar el servidor de Sistema Integrado Judicial Nacional.

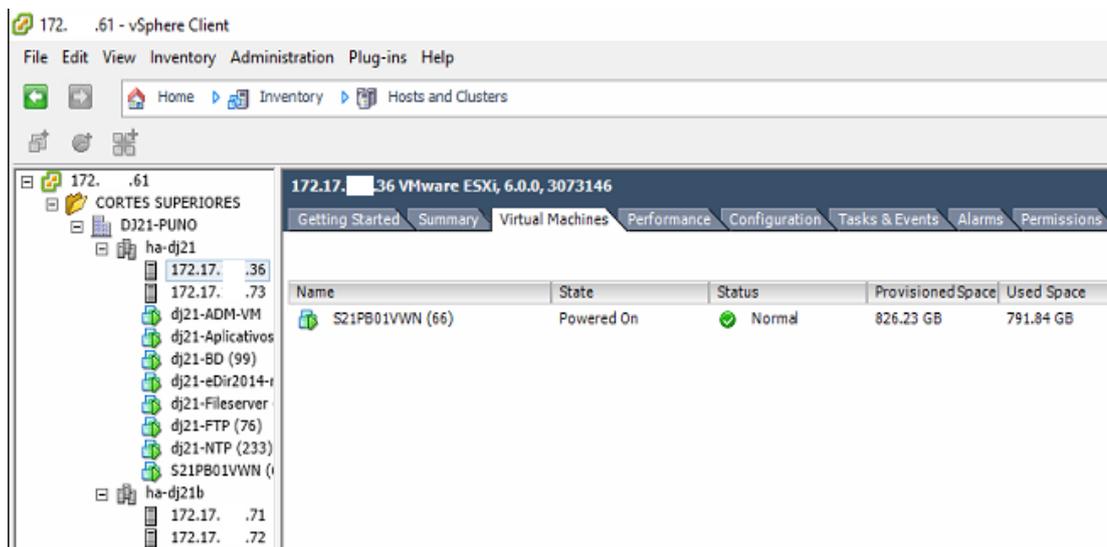


Figura N° 38: Servidor Virtual (Host) LENOVO E5-2640, con IP 172.17.x.36 que almacena máquinas virtuales.

Elaboración: Propia.

- **01 Servidor Dell PowerEdge R710 – 2.5”Model** , con IP: 172.17.x.71 que se encarga de almacenar los servidores virtuales de Backup de Servidor FTP, Servidor WSUS (Servidor para administrar y distribuir actualizaciones), Servidor SIAF (Sistema Integrado de Administración Financiera), Servidor de Videoconferencias (Polycom, Sistema de videoconferencias), Servidor Testing (Para realizar pruebas de testing de todos los sistemas del Sistema Integrado Judicial y otros), estos servidores virtuales son los que actualmente están en funcionamiento.

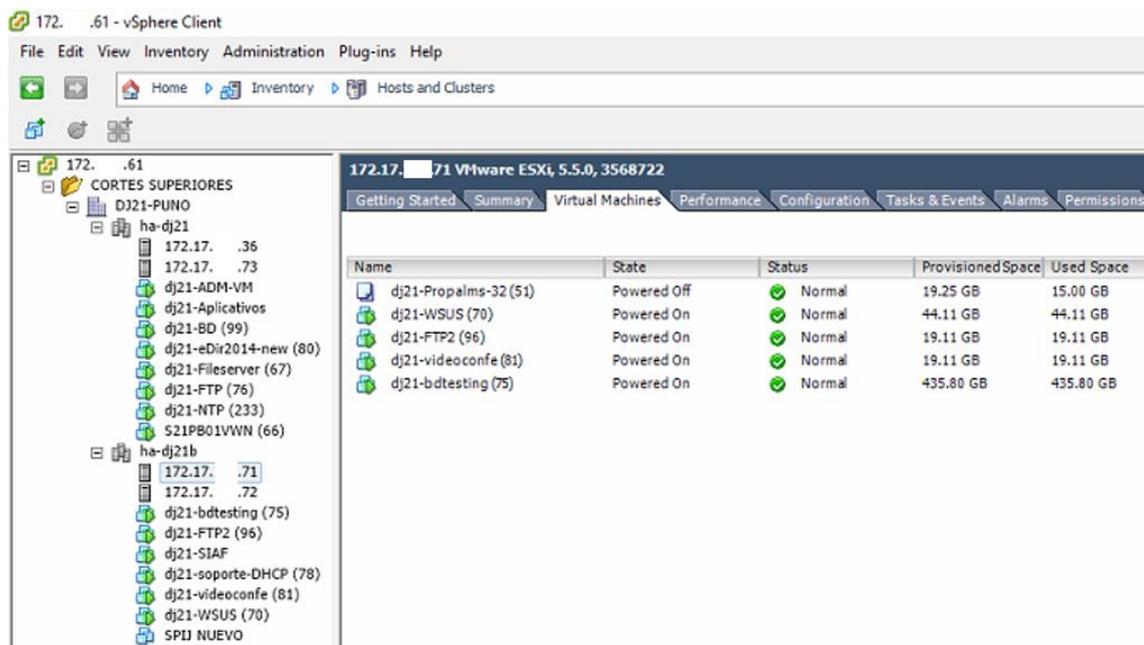


Figura N° 39: Servidor Virtual (Host) Dell PowerEdge R710, con IP 172.17.x.73 que almacena máquinas virtuales.

Elaboración: Propia.

- **01 Servidor Dell PowerEdge R710**, con IP: 172.17.x.72 que se encarga de almacenar los servidores virtuales de Servidor SIAF (Sistema Integrado de Administración Financiera), servidor de Soporte DHCP (Proxy/DHCP

LINUX), estos servidores virtuales son los que actualmente están en funcionamiento.

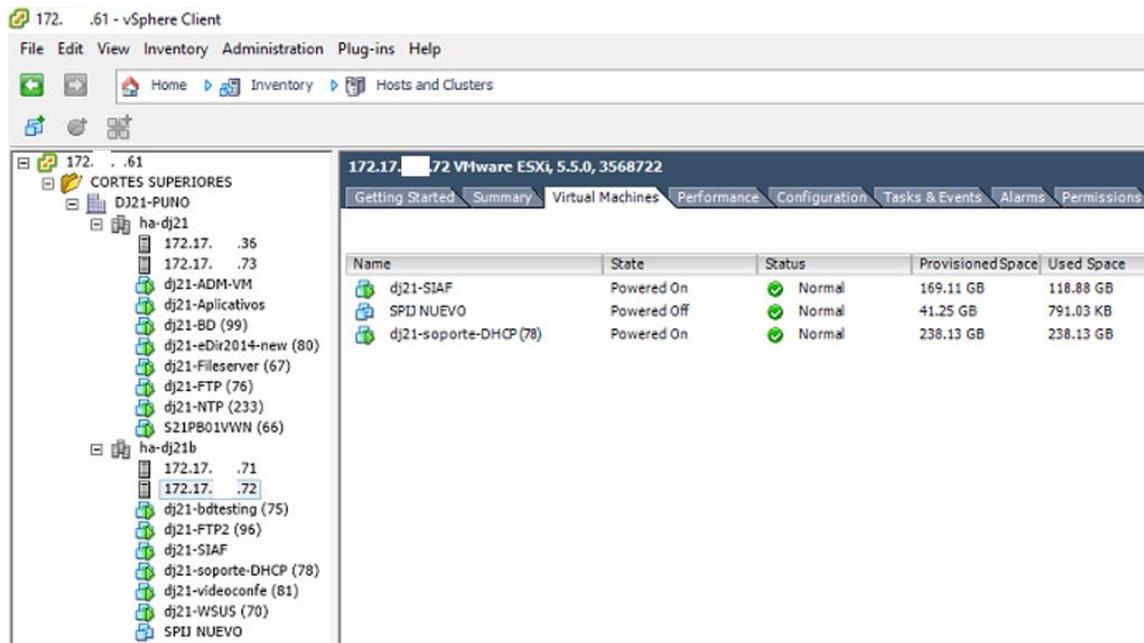


Figura N° 40: Servidor Virtual (Host) Dell PowerEdge R710, con IP 172.17.x.73 que almacena máquinas virtuales.

Elaboración: Propia.

b) Escalabilidad y Nuevas Implementaciones

VMware nos permite monitorear la solución de virtualización y así poder predecir cuál será el consumo de los host que alojan los servidores virtuales, esto nos será de gran utilidad para saber en qué momento debemos adquirir más recursos.

Así en la figura N° 41 los 04 servidores (Host) donde se muestra el consumo real de cada uno de ellos tanto en % de consumo de memoria RAM, % de consumo de CPU.

- Consumo por Host ESXi

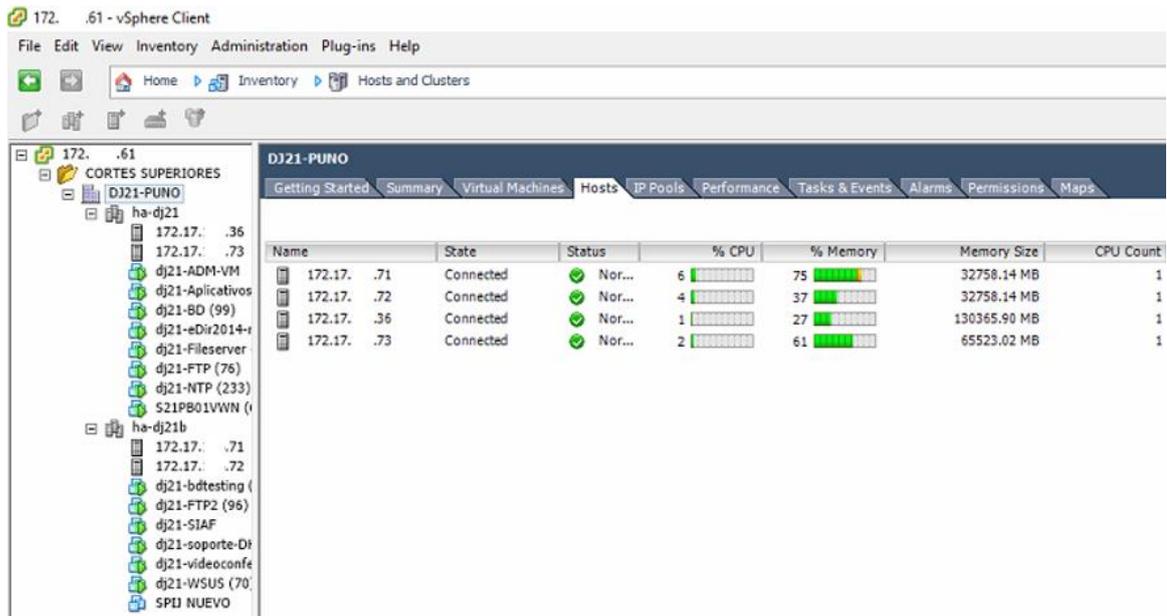


Figura N° 41: Consumo por Host ESXi.

Elaboración: Propia.

En las siguientes imágenes podemos ver el desempeño de los recursos actuales y nos da una proyección de crecimiento y lo que soportará a futuro.

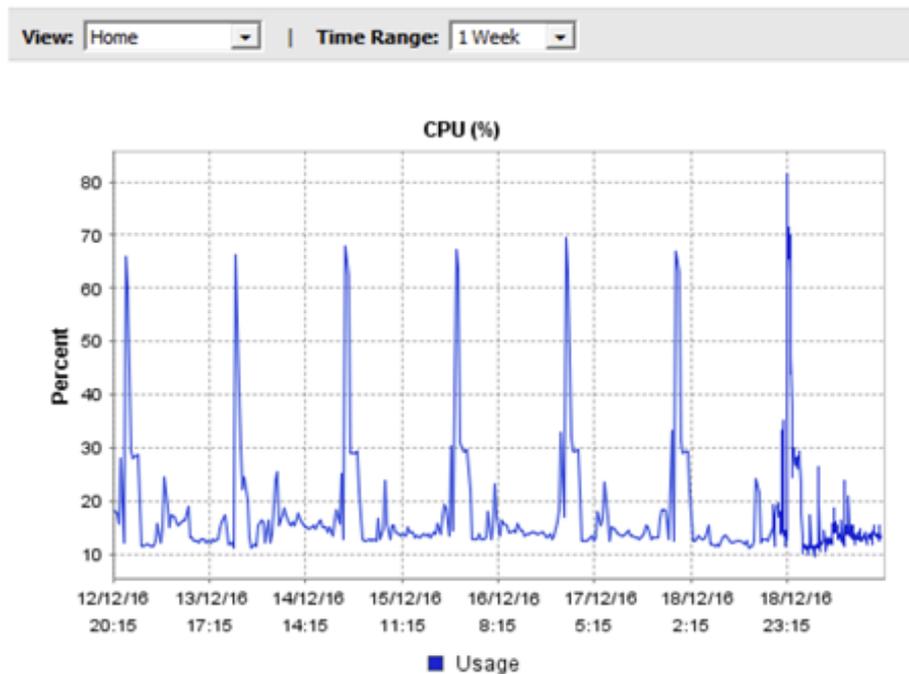


Figura N° 42: Diagrama de desempeño de CPU.

Elaboración: Propia.

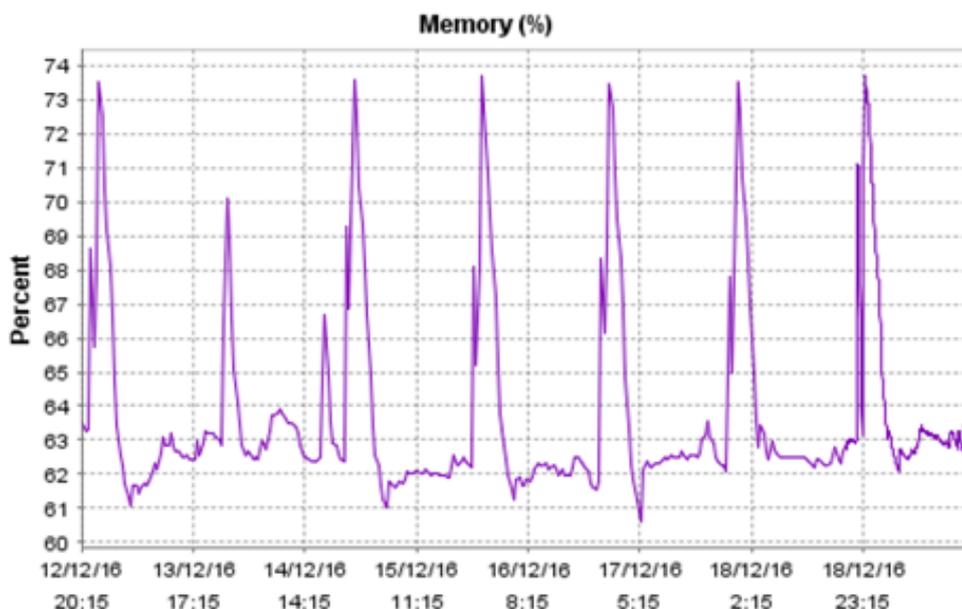


Figura N° 43: Diagrama de desempeño de memoria.

Elaboración: Propia.

En la figura se puede observar el consumo total de cada máquina virtual en lo que respecta a CPU, Memoria RAM, espacio total en disco virtual.

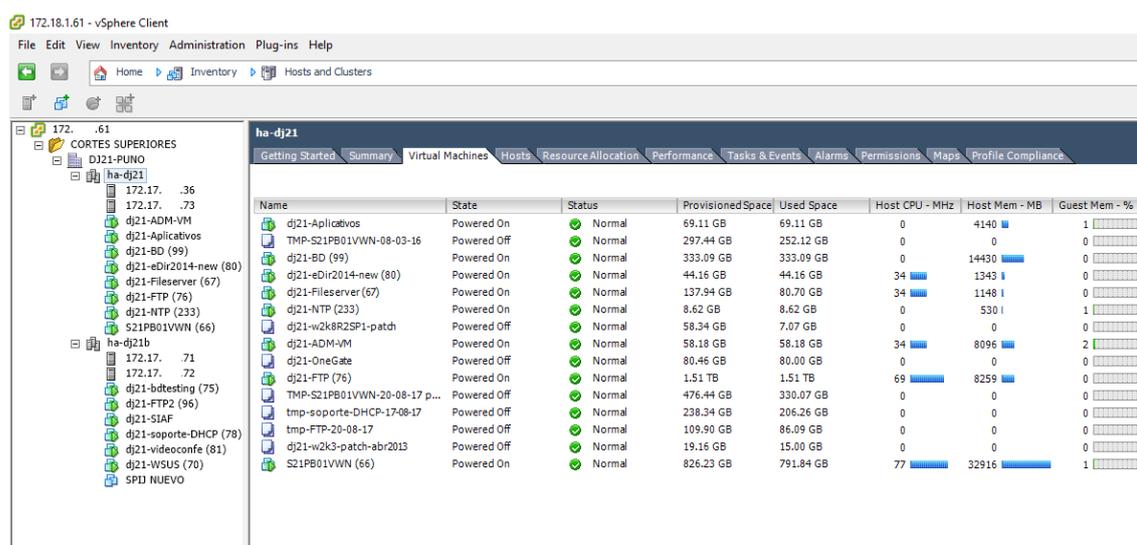


Figura N° 44: Se observa el consumo real de cada máquina virtual del host “ha-dj21”.

Elaboración: Propia.

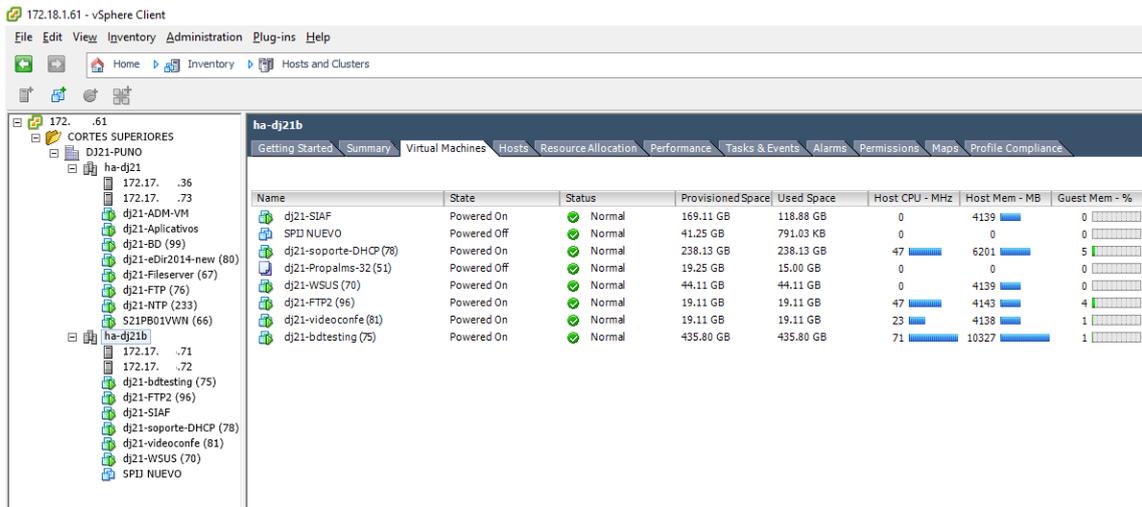


Figura N° 45: Se observa el consumo real de cada máquina virtual del host “ha-dj21b”.

Elaboración: Propia.

En la siguiente imagen podemos ver la disponibilidad de recursos del Hardware:

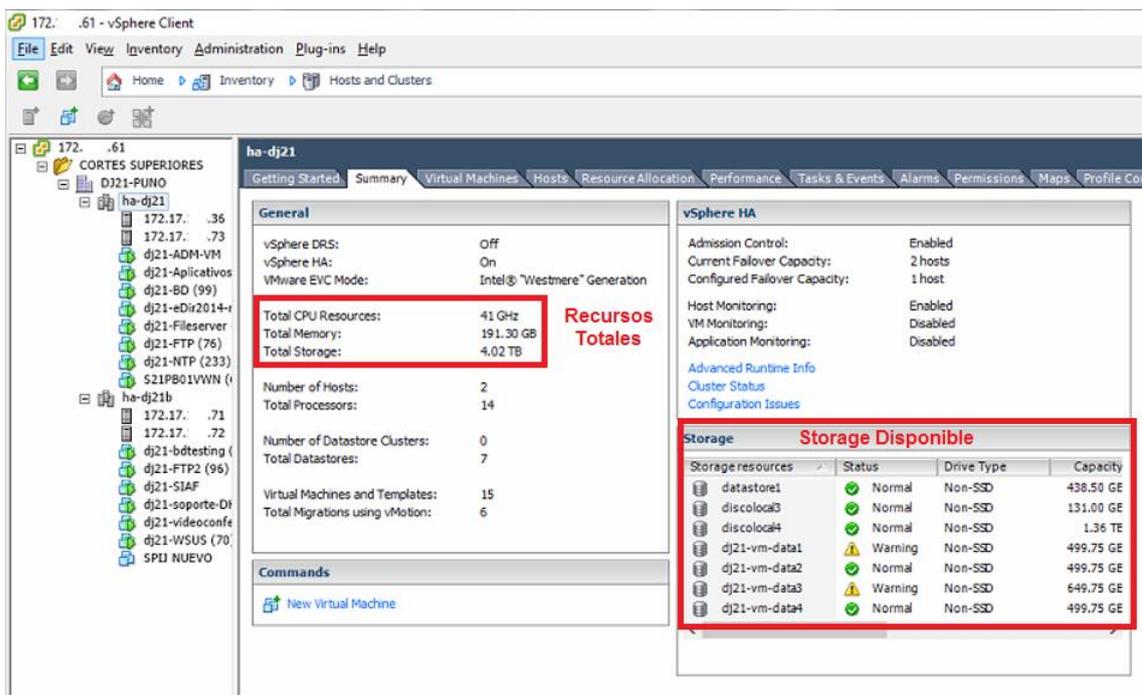


Figura N° 46: Disponibilidad de Recursos de Hardware.

Elaboración: Propia.

4.4 PRUEBA DE HIPÓTESIS

INDICADOR 01: Tiempo promedio por mantenimiento.

Para este indicador, la población está dada por la cantidad de mantenimientos de equipos en el centro de datos de la CSJ Puno, durante el periodo de 1 mes, nuestra población para este indicador es de 11 mantenimientos realizados.

- **Población:** 11 mantenimientos.
- **Muestra:** $n=11$
- **Prueba estadística:** $n < 30$; entonces se utiliza la prueba T de Student.

Los datos obtenidos del Pre y Post Test se muestran en la siguiente tabla:

Contrastación del Tiempo de Mantenimiento del Pre y Post Test				
Nº de mantenimiento	Pre-Test (minutos)	Post-Test (minutos)	d_i	d_i^2
1	145	65,1	79,9	6384,01
2	132	60	72	5184
3	125	61	64	4096
4	129	65	64	4096
5	137	58	79	6241
6	130,5	69,5	61	3721
7	122	67	55	3025
8	160	66	94	8836
9	127	58	69	4761
10	135	60	75	5625
11	130	62	68	4624
Total	1472,5	691,6	780,9	56593,01
Promedio	133,86	62,87	70,99	

Tabla 14: Contrastación del tiempo de mantenimiento de Pre y Post Test.

Elaboración: Propia.

La **Tabla 14** nos muestra la contrastación Pre y Post Test con respecto al tiempo promedio de los 11 mantenimientos realizados en el centro de datos.

a) Definición de variables

- T_F : Tiempo promedio por mantenimiento con la infraestructura física.
- T_V : Tiempo promedio por mantenimiento con la infraestructura virtual.

b) Planteamiento de la Hipótesis Estadística

Indicaremos la hipótesis nula (H_0) y la hipótesis alternativa (H_1).

Hipótesis nula $H_0 : T_F \leq T_V$

El tiempo promedio por mantenimiento con la infraestructura física es menor o igual que el tiempo promedio por mantenimiento con la infraestructura de virtual.

Hipótesis alternativa $H_1 : T_F > T_V$

El tiempo promedio por mantenimiento con la infraestructura física es mayor que el tiempo promedio por mantenimiento con la infraestructura de virtual.

c) Nivel de significancia

Usando un nivel de significancia del 5% $\alpha = 0.05$

Siendo $\alpha = 0.05$ (margen de error) el nivel de significancia y $n - 1 = 10$ grados de libertad, se tiene un valor crítico de T de Student:

Valor crítico: $T_{(n-1;1-\alpha)} = T_{(10;0.95)} = \mathbf{1.812}$

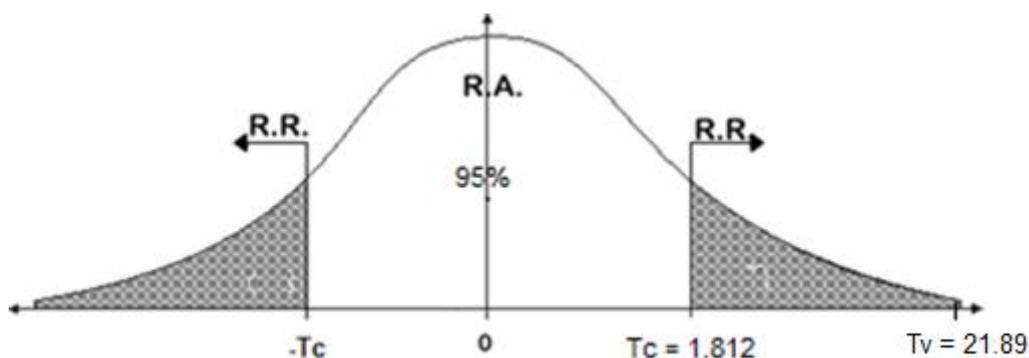
d) Estadística de prueba (T)

- Promedio $\bar{d} = 780.9 / 11 = \mathbf{70.99}$

- Desviación estándar $s_d = 10.75$

- Valor de prueba: $T_v = \frac{\bar{d}}{\left(\frac{s_d}{\sqrt{n}}\right)} = \frac{70.99}{\left(\frac{10.75}{3.31}\right)} = 21.89$

e) Regla de decisión - aceptación / rechazo de H_0 :



f) **Conclusión**

En la siguiente figura podemos ver que $T_v = 21.89$ es mayor que $T_C = 1.812$ y estando T_v dentro de la zona de rechazo, por tanto concluimos que se rechaza H_0 y por lo tanto se acepta H_1 con un nivel de error del 5% y un nivel de confianza del 95%, donde nos indica que “*el tiempo promedio por mantenimiento con la infraestructura física es mayor que el tiempo promedio por mantenimiento con la infraestructura de virtual*”.

INDICADOR 02: Tiempo promedio de recuperación de la continuidad del servicio ante un incidente.

La población para este indicador está dada por la cantidad de incidentes que se presentaron en un mes, por tanto nuestra población será de 11 incidentes.

- **Población:** 11 incidentes.
- **Muestra:** n=11
- **Prueba estadística:** $n < 30$; entonces se utiliza la prueba T de Student.

Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Contrastación de Tiempo de Duración de la Restauración de Incidentes				
Nº de restauraciones	Pre-Test (minutos)	Post-Test (minutos)	d_i	d_i^2
1	290	93	197	38809
2	278	97	181	32761
3	280	102	178	31684
4	288	92	196	38416
5	295	95,5	199,5	39800,25
6	275	98	177	31329
7	271	95,8	175,2	30695,04
8	289	106,5	182,5	33306,25
9	284,5	98	186,5	34782,25
10	290,4	95	195,4	38181,16
11	282	110	172	29584
Total	3122,9	1082,8	2040,1	379347,95
Promedio	283,90	98,44	185,46	34486,18

Tabla 15: Contrastación de restauraciones de los incidentes para la continuidad de los servicios realizando el Pre y Post Test.

Elaboración: Propia.

La **Tabla 15** nos muestra la contrastación Pre & Post Test con respecto al tiempo promedio de las restauraciones de los incidentes para la continuidad de los servicios para los 11 incidentes.

a) Definición de variables

- T_F : Tiempo promedio de recuperación de la continuidad de los servicios con la infraestructura física.
- T_V : Tiempo promedio de recuperación de la continuidad de los servicios con la infraestructura virtual.

b) Planteamiento de la Hipótesis Estadística

Indicaremos la hipótesis nula (H_0) y la hipótesis alternativa (H_1).

Hipótesis nula $H_0 : T_F \leq T_V$

El tiempo promedio de recuperación de la continuidad de los servicios con la infraestructura física es menor o igual que el tiempo promedio de recuperación de los servicios con la infraestructura virtual.

Hipótesis alternativa $H_1 : T_F > T_V$

El tiempo promedio de recuperación de la continuidad de los servicios con la infraestructura física es mayor que el tiempo promedio de recuperación de los servicios con la infraestructura virtual.

c) Nivel de significancia

Usando un nivel de significancia del **5%** = **0.05**.

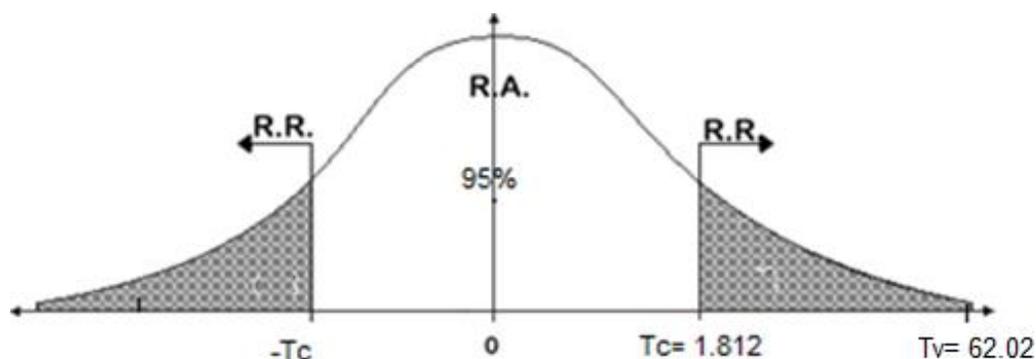
Siendo $\alpha = 0.05$ (margen de error) el nivel de significancia y $n - 1 = 10$ grados de libertad, se tiene un valor crítico de T de Student:

Valor crítico: $T_{(n-1;1-\alpha)} = T_{(10;1-0.05)} = \mathbf{1.812}$

d) Estadística de prueba (T)

- Promedio $\bar{d} = 2040.1 / 11 = \mathbf{185.46}$
- Desviación estándar $s_d = \mathbf{9.91}$
- Valor de prueba: $T_V = \frac{\bar{d}}{\left(\frac{s_d}{\sqrt{n}}\right)} = \frac{185.46}{\left(\frac{9.91}{3.31}\right)} = \mathbf{62.02}$

e) Regla de decisión - aceptación / rechazo de H_0 :



f) Conclusión

En la siguiente figura podemos ver que $T_v = 62.02$ es mucho mayor que $T_c = 1.812$ y estando T_v dentro de la zona de rechazo, por tanto concluimos que se rechaza H_0 y por lo tanto se acepta H_1 con un nivel de error del 5% y un nivel de confianza del 95%, donde nos indica que “*el tiempo promedio de recuperación de la continuidad de los servicios con la infraestructura física es mayor que el tiempo promedio de recuperación de los servicios con la infraestructura virtual*”.

INDICADOR 03: Nivel de satisfacción por parte de los usuarios que utilizan los servicios de tecnologías de información para la gestión de la información en el centro de datos de la CSJ – PUNO.

La población está dada por la cantidad de usuarios que utilizan los servicios de tecnologías de información, para este caso son 10 asistentes informáticos.

Calculo para hallar el nivel de satisfacción por parte de los usuarios de los servicios de tecnologías de información del centro de datos.

Para contrastar la hipótesis se aplicó una encuesta a los usuarios de los servicios de tecnologías de información, la cual fue tabulada de manera que se calculen los resultados obtenidos de acuerdo a la escala de valoración que se presenta a continuación:

Escala de valoración de la encuesta – Escala de Likert		
Iniciales	Descripción	Puntaje
T.A.	Totalmente aceptable	5
A	Aceptable	4
N	Normal	3
I	Inaceptable	2
T.I.	Totalmente Inaceptable	1

Tabla 16: Escala de Valoración – escala de Likert

Elaboración: Propia.

Para realizar la ponderación correspondiente de las preguntas aplicadas en las encuestas se tomó como base la escala de Likert (rango de ponderaciones: [1- 5]).

En el cuadro siguiente podemos ver la ponderación de los criterios de evaluación del indicador cualitativo “Nivel de satisfacción por parte de los usuarios de los servicios de tecnologías de información” con los valores obtenidos de la encuesta realizada:

Nº	Preguntas	Peso					Puntaje Total	Puntaje Promedio
		T.A.	A	N	I	T.I.		
		5	4	3	2	1		
1	Cómo califica Usted la actual infraestructura de servidores del centro de datos.	0	0	3	5	2	21	2,1
2	Como califica usted la gestión de los servicios que brinda el área de informática.	0	0	2	4	4	18	1,8
3	Como califica usted el tiempo que se tarda al momento de realizar las copias de respaldo.	0	0	0	4	6	14	1,4
4	Como califica usted el tiempo que se tarda para la recuperación de un servicio ante un incidente.	0	0	3	4	3	20	2
Promedio							1,82	

Tabla 17: Tabulación de los principales usuarios de los servicios de TI – Pre Test.

Elaboración: Propia.

N°	Preguntas	Peso					Puntaje Total	Puntaje Promedio
		T.A.	A	N	I	T.I.		
		5	4	3	2	1		
1	Cómo califica Usted la actual infraestructura de servidores del centro de datos.	8	2	0	0	0	48	4,8
2	Como califica usted la gestión de los servicios que brinda el área de informática.	9	1	0	0	0	49	4,9
3	Como califica usted el tiempo que se tarda al momento de realizar las copias de respaldo.	8	2	0	0	0	48	4,8
4	Como califica usted el tiempo que se tarda para la recuperación de un servicio ante un incidente.	9	1	0	0	0	49	4,9
Promedio							4,85	

Tabla 18: Tabulación de los principales usuarios de los servicios de TI – Post Test.

Elaboración: Propia.

- **Población:** 10 Asistentes Informáticos.
- **Muestra:** n=10
- **Prueba estadística:** $n < 30$; entonces se utiliza la prueba T de Student

Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Contrastación del nivel de satisfacción de los usuarios de los servicios de tecnologías de información				
Pregunta	Pre-Test	Post-Test	d_i	d_i^2
1	2,1	4,8	-2,7	7,29
2	1,8	4,9	-3,1	9,61
3	1,4	4,8	-3,4	11,56
4	2	4,9	-2,9	8,41
Total	7,3	19,4	-12,1	36,87
Promedio	0,73	1,94	-1,21	3,687

Tabla 19: Contrastación de nivel de satisfacción Pre y Post Test

Elaboración: Propia.

La **Tabla 19** nos muestra la contrastación Pre & Post Test con respecto al nivel de satisfacción de los 10 Asistentes informáticos de la CSJ Puno.

a) Definición de variables

- NS_F : Nivel de satisfacción de los principales usuarios de los servicios de tecnologías de información de la infraestructura física.
- NS_V : Nivel de satisfacción de los principales usuarios de los servicios de tecnologías de información de la infraestructura virtual.

b) Planteamiento de la Hipótesis Estadística

Indicaremos la hipótesis nula (H_0) y la hipótesis alternativa (H_1).

Hipótesis nula $H_0 : NS_F \geq NS_V$

El nivel de satisfacción de los principales usuarios de los servicios de tecnologías de información de la infraestructura física es mayor o igual al nivel de satisfacción con la infraestructura virtual.

Hipótesis alternativa $H_1 : NS_F < NS_V$

El nivel de satisfacción de los principales usuarios de los servicios de tecnologías de información de la infraestructura física es menor que el nivel de satisfacción con la infraestructura virtual.

c) Nivel de Significancia

Usando un nivel de significancia del **5%** = **0.05**.

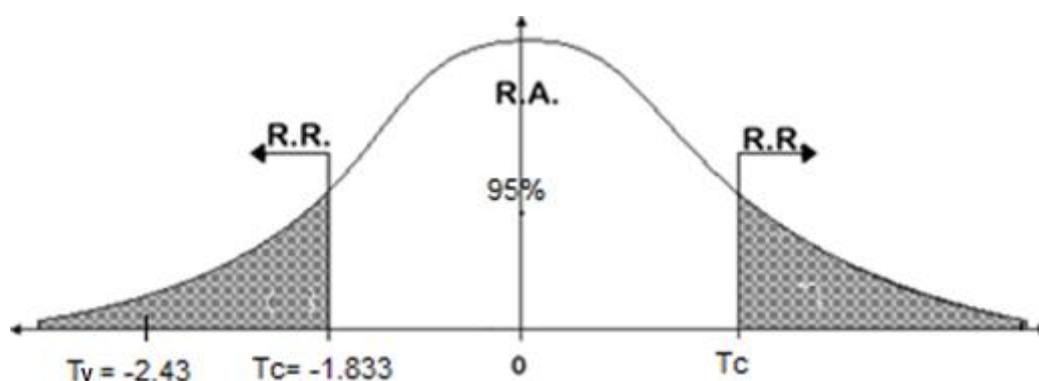
Siendo $\alpha = 0.05$ (margen de error) el nivel de significancia y $n - 1 = 9$ grados de libertad, se tiene un valor crítico de T de Student:

Valor crítico: $T_{(n-1;1-\alpha)} = T_{(10-1;1-\alpha)} = -1.833$

d) Estadística de prueba (T)

- Promedio $\bar{d} = -12.1/10 = -1.21$
- Desviación estándar $s_d = 1.57$
- Valor de prueba: $T = \frac{\bar{d}}{\left(\frac{s_d}{\sqrt{n}}\right)} = T = \frac{-1.21}{\left(\frac{1.57}{3.16}\right)} = -2.43$

e) Regla de decisión - aceptación / rechazo de H_0 :



f) Conclusión

En la siguiente figura podemos ver que $T_p = -2.43$ es menor que $T_c = -1.833$ y estando T_p dentro de la zona de rechazo, por tanto concluimos que se rechaza H_0 y por lo tanto se acepta H_1 con un nivel de error del 5% y un nivel de confianza del 95%, donde nos indica que “el nivel de satisfacción de los principales usuarios

de los servicios de tecnologías de información de la infraestructura física es menor que el nivel de satisfacción con la infraestructura virtual”.

- Promedio Nivel de Satisfacción Pre Test: 1.65
- Promedio Nivel de Satisfacción Post test: 4.89

Se muestra la escala valorativa para determinar el nivel de satisfacción:

Nivel	Escala	Pre-Test	Post-Test
Totalmente aceptable	4 - 5		4,85
Aceptable	3 - 4		
Normal	2 - 3		
Inaceptable	1 - 2		
Totalmente Inaceptable	0 - 1	1,82	

Tabla 20: Muestra el nivel de satisfacción de los usuarios de los servicios de tecnologías de información de la infraestructura física y virtual.

Elaboración: Propia.

CONCLUSIONES

PRIMERO: El análisis de la situación inicial y la implementación de la virtualización de la infraestructura de servidores mejora notablemente la gestión de la información en la Corte Superior de Justicia de Puno, lo que se demostró al comparar las medidas de tendencia central del Pre y Post Test, lo que refleja claramente que los resultados del Post Test mejoró a comparación de los que tenían el Pre Test.

SEGUNDO: Los modelos analizados basados en virtualización se encontró que las tecnologías que permiten la implementación de la virtualización, más resaltantes y con más soporte son VMware, Microsoft Hyper-V y Citrix XenServer, por su funcionalidad, rendimiento, estabilidad, simple y más administrable, se decidió utilizar el software VMware vSphere ESXi 5.0 en su versión Enterprise para la gestión de la información de la infraestructura de servidores de la Corte Superior de Justicia de Puno.

TERCERO: El control de incidencias en los servidores virtualizados de la infraestructura de servidores, mostro una clara diferencia en el Pre y Post Test aplicado a los Trabajadores Informáticos pues estos indicaron que el tiempo promedio de recuperación de la continuidad de los servicios ante un incidente con la infraestructura antes de la virtualización fue mayor (Pmd. Pre Test = 283.90min) que el tiempo promedio de recuperación de los servicios después de la virtualización (Pmd. Post Test = 98.44min). Por tanto la implementación de la virtualización de la infraestructura de servidores para la gestión de la información, permite reducir el tiempo y esfuerzo en gestión del centro de datos de la Corte Superior de Justicia de Puno, así también permite la reducción de costos de mantenimiento de hardware y software utilizados.

CUARTO: El tiempo promedio por mantenimiento y el tiempo promedio de recuperación de la continuidad del servicio ante un incidente, resulta menor con la infraestructura virtual, donde se acepta la hipótesis alterna con un nivel de confianza del 95%. Por lo tanto se concluye que la virtualización mediante el software VMware mejora la calidad de los servicios de TI a través de una arquitectura de alta disponibilidad y dividiendo los recursos computacionales tales como memoria, procesador, almacenamiento, redes, entre otros. Esto permite garantizar la continuidad y la disponibilidad operacional de los servicios de TI.

RECOMENDACIONES

PRIMERO: Se recomienda continuar con la virtualización de centro de datos en futuras investigaciones para confirmar los niveles reales de disponibilidad y gestión de información calculados en base al modelo en el presente trabajo de investigación.

SEGUNDO: Se recomienda a los futuros investigadores a que puedan utilizar otras herramientas parecidas al VMware vSphere para que se puedan analizar cuáles son las ventajas y desventajas relacionadas a esta investigación, como pueden ser Citrix XenServer, Microsoft Hyper-V y otras herramientas que existan en el medio.

TERCERO: Se recomienda que el proceso de virtualización no solamente instalar un producto, es necesario tomar en cuenta consideraciones como la evaluación constante del rendimiento y la capacidad actuales de los sistemas y sus futuras necesidades, así como la planificación del tiempo, el equipo y la asistencia que será necesaria para el proyecto.

CUARTO: Se recomienda continuar con la implementación de la virtualización de la infraestructura de servidores en las todas las sedes judiciales a nivel del Distrito Judicial de Puno, ya que estos cuentan con equipo servidores dispersos en sus centros de datos.

BIBLIOGRAFÍA

- Andrew, M., & Deepak, k. (2006). *Information Availability and Security Policy*. College of Information Science & Technology - University of Nebraska at Omaha.
- Báez Rúaless, D. J. (2016). *BIBLIOTECA PUCE-SI*. Recuperado el 20 de Octubre de 2016, de <http://dspace.pucesi.edu.ec/bitstream/11010/177/1/T72587.pdf>
- C., B. R., & IGLESIAS, A. (2001). *Gestión del conocimiento y gestión de la información*. IAPH.
- Citrix. (2016). *Virtualización de servidores y centro de datos*. Recuperado el 12 de Mayo de 2017, de <https://lac.citrix.com/downloads/xenserver/>
- CLEMER, L. (2010). *Information Security Concepts*.
- Education, M.-H. (2014). *Protocolo TPC/IP*. Recuperado el 10 de Diciembre de 2016, de <http://assets.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448199766.pdf>
- Gardner. (2010). *Cuadrante Mágico Para Infraestructura deVirtualización de Servidores x86*.
- Gillet, P. (2010). *Virtualización de sistemas de informacion con vmware*. Ediciones Eni.
- González, J. (2013). *Descubre y domina VMware vSphere 5*. España: JmG Virtual Consulting, S.L Segunda edición.
- KUMAR, A. (2011). *How to Use Security Metrics*.
- Madhavan, N. (2006). *The Information Integrity Imperative*. Infogix, Inc.
- Maille, E. (2010). *VMware vSphere 4 puesta en marcha de una infraestructura*. Barcelona: Expert IT.
- MANDKE, V. V., & K., N. M. (2007). *Implementing Information Integrity Technology – A Feedback Control System Approach*. Unitech Systems, Inc.
- Marchioni, E., & Formoso, O. (2012). *Virtualización con VMware*. Buenos Aires: Fox Andina.
- Markl, M. (2010). *SAP adds Citrix Server Virtualization for full performance whit fewer servers*. SAP AG, 3.

- Muller, A., Sebum, W., & Syngress. (2007). *Virtualization with VMware ESX Server*. USA.
- P.Ruiz. (2015). *Some Books & News*. Recuperado el 16 de Noviembre de 2015, de <http://somebooks.es/?p=3366>
- Pirzada, U. (2013). *What is Nas? What is San? – Newbie Friendly Guide*. Retrieved from <http://wccftech.com/article/what-is-nas/>
- Ramonmorillo. (2015). *ramonmorillo*. Recuperado el 28 de Marzo de 2017, de <http://ramonmorillo.wordpress.com/2015/08/14/escenarios-de-virtualizacion-en-windows-server-2008/>
- Ramos Generoso, C. (2015). *CSRG-IT*. Recuperado el 18 de Junio de 2017, de <http://csrg-it.blogspot.com/2011/05/hyper-v-server-2008-r2.html>
- Ramos, E. R. (2011). *Implementación de Servidores Virtuales en el Departamento de Sistemas de la Pontificia Universidad Católica*. Ecuador: Proyecto de Investigación.
- Reyes, M. B. (2011). *Implementacion de un Ambiente de Virtualizacion para el Manejo de Servidores VoIP Sobre una Plataforma Común*. Ecuador: Tesis.
- Rouse, M. (2014). *DEFINITION RAID (redundant array of independent disks)*. Recuperado el 22 de Marzo de 2017, de <http://searchstorage.techtarget.com/definition/RAID>
- RUSSOM, P. (2009). *Gestión de la Información Empresarial*. The Data Warehousing Institute.
- Sampieri, & Fernandez-Collado. (2006). *Metodologia de la investigacion Cuarta edicion*. Mexico: Interamerica Editores S.A.
- Sebastian Lillo, C. (2007). *Virtualización: Mayor Eficiencia y Flexibilidad*. Chile.
- Sun Corporation. (2008). *The Sun Certified Security Administrator for Solaris Training Course - Fundamental Security Concepts*.
- TOAL, P. (2011). *Information Security: A Conceptual Architecture Approach*. Oracle Corporation.

Villogas, E. E. (2014). *Implementacion de Virtualizacion en el Centro de Computo del MTC*. Lima: Proyecto de Investigación.

VMware. (2015). VMware. Recuperado el 18 de Octubre de 2016, de <http://www.vmware.com/files/es/pdf/VMware-vSphere-Standard-Edition-Datasheet.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1: FICHA DE OBSERVACIÓN**Ficha de observación de mantenimiento preventivo de servidores**

Mantenimiento preventivo de servidores			
N°	Fecha	Tiempo de Servicio	Observaciones
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Tabla 21: Mantenimiento preventivo.

Elaboración: Propia.

Tiempo fuera de servicio

Fecha de Caída de servidor	Tiempo fuera de servicio	Tipo de Incidencia	Observaciones

Tabla 22: Tiempo fuera de servicio.

Elaboración: Propia.

ANEXO 2: CORTE SUPERIOR DE JUSTICIA DE PUNO

Corte Superior de Justicia de Puno

Historia

La Corte Superior de Justicia de Puno, el 21 de diciembre de año 2017 cumplirá 185 años de creación, la misma que se remonta al año de 1821, donde se dictó un estatuto provisorio en el que se declara la Independencia de las Funciones Judiciales, que dio lugar a que Simón Bolívar, sentara las bases de la organización del Poder Judicial en el Perú.

Es así que en la Constitución de 1821, se estableció la Creación de la Corte Suprema y las Cortes Superiores de Arequipa, Cusco y Trujillo, y más adelante, fue el mismo Libertador Bolívar, quien dispuso que el departamento de Puno, judicialmente forme parte de la Corte Superior de Arequipa.

La representación parlamentaria de Puno, el 26 de octubre de 1832, presentó al Congreso un proyecto de Ley, para la creación de la Corte Superior de Justicia de Puno, motivo por el cual el Congreso reunido en Huancayo, el 21 de diciembre de 1832, mediante Ley No. 138, el Congreso dispuso, la creación de la Corte Superior de Justicia de Puno, norma que fue promulgada el 7 de enero de 1833, bajo la presidencia del mariscal, Agustín Gamarra.

Fue menester que el mismo Mariscal Castilla se encontrara nuevamente en el poder y dictara el Decreto Supremo de fecha 10 de Julio de 1850, declarando establecida la Corte Superior de Justicia de Puno, para tal efecto se nombró a su personal y luego se dispuso que el Prefecto del Departamento la instalara el 28 de julio del mismo año.

En cumplimiento al precitado Decreto Supremo, el Prefecto del departamento de Puno, el entonces General don Alejandro Deústua, procedió a instalarla en acto solemne el día 28 de julio de 1850, bajo la Presidencia del doctor Juan Cazorla, hasta entonces Juez de Primera Instancia de Lampa y con los señores vocales doctores Juan Antonio Macedo, Mariano Paredes y José Julio Rospigliosi como Fiscal, habiéndose designado como su primer secretario al doctor José Manuel Pacheco y su primer relator al doctor José María Barrionuevo.

Hoy la Corte Superior de Justicia de Puno integrado por Magistrados, trabajadores jurisdiccionales y administrativos, ha consolidado el deber de servicio y proyectado una mística por una labor cada vez más eficiente a fin de que satisfaga las necesidades de administración de justicia en nuestra región.

Esta mística, se ha interiorizado en cada uno de los 89 magistrados, en los 581 trabajadores jurisdiccionales y administrativos y de los 415 Jueces de Paz de esta Distrito judicial.

Corte Superior de Justicia de Puno

Ley de Creación: Ley N°138

Fecha de Instalación: 28 de julio de 1850

Bajo la Presidencia de: Mrcal. Agustín Gamarra

Primer Presidente: Dr. Juan Cazorla

Juramento Ante: Prefecto Alejandro Deústua

Primeros Vocales: Dr. Juan Antonio Macedo, Dr. Mariano Paredes

Primera Sala: Tribunal Superior de Justicia de Puno.

Visión

Institución autónoma con vocación de servicio; que enfrente los desafíos del futuro con magistrados comprometidos con el proceso de cambio, transformación y modernidad; que se traduzca en seguridad jurídica e inspire plena confianza en la ciudadanía, contando para ello con un adecuado soporte administrativo y tecnológico.

Misión

"Administrar Justicia a través de sus órganos jurisdiccionales, con arreglo a la Constitución y a las leyes, garantizando la seguridad jurídica y la tutela jurisdiccional, para contribuir al estado de derecho, al mantenimiento de la paz social y al desarrollo nacional". Para el cabal cumplimiento de esta misión es necesario dotar al Poder Judicial de los siguientes elementos: Magistrados respetados, probos, capaces, éticos y justos y, además, actualizados en su calificación jurídica. Crear nuevos sistemas de gestión y modernización para contar con despachos judiciales modernos, con infraestructura adecuada y sistemas de información actualizados. Proporcionar a los magistrados el personal de apoyo jurisdiccional y administrativo capacitado y con vocación de servicio.

Ubicación

Dirección: Jr. Puno N° 459, Plaza de Armas Puno

Central Telefónica: 051-599200

Organigrama de la CSJ Puno

A continuación mostramos un gráfico que nos ayudará a comprender la estructura organizacional de la CSJ Puno y su jerarquía actual.

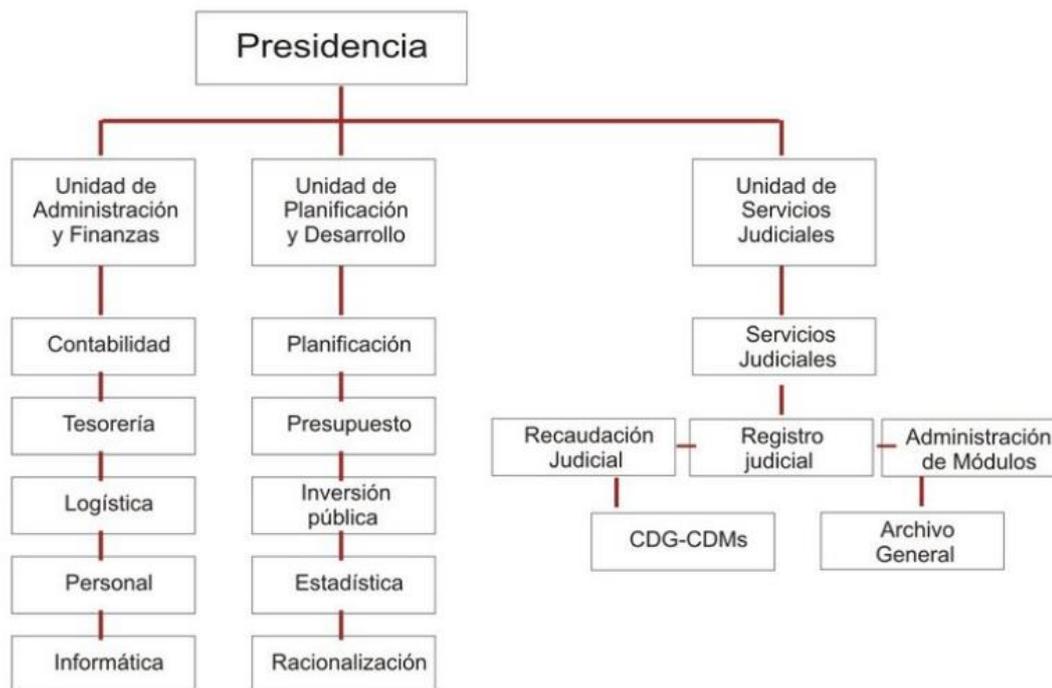


Figura N° 47: Organigrama Institucional de la Corte Superior de Justicia de Puno.

Elaboración: Propia.

ANEXO 3: ANÁLISIS DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE DE VIRTUALIZACIÓN

Actualmente en el mercado existen varias herramientas de virtualización como las siguientes:

Productos posicionados en el mercado: VMware vSphere Enterprise, Windows Server 2008 R2 sp1 Data Center Edition with Hyper-V, Citrix Xen Server Enterprise Edition.

Existen muchos productos que se encuentran posicionados en el Mercado de a virtualización, como también nuevos productos que se encuentran en etapa de madurez, y otros que se encuentran en etapa de prueba y lanzamiento al Mercado.

Por lo tanto el interés se centra en 3 primeros productos que ya se encuentran posicionados en el mercado, de los cuales según la evaluación GARTNER, se identifica que a la fecha el producto que se encuentra mejor posicionado en el mercado es la herramienta software VMWARE, junto a sus cercanos competidores Windows Server 2008 R2 SP1 with Hyper-V y Citrix Xen Server 5.6 FP1.

La evaluación se hará utilizando los parámetros establecidos en la RM 139-2004-PCM “Guía Técnica sobre Evaluación de Software en la Administración Pública”

ANÁLISIS TÉCNICO COMPARATIVO

	METRICAS (TECNICA)	Criterios de Evaluación	VMware vSphere Enterprise	Ptje	Windows Server 2008 R2 sp1 Data Center Edition with Hyper-V	Ptje	Citrix Xen Server Enterprise Edition	Ptje
ATRIBUTOS INTERNAS								
FUNCIONALIDAD	Adecuación	Si (2) Parcial (1) No (0)	Adecuación	2	Adecuación	2	Adecuación	2
	Exactitud	Si (2) Parcial (1) No (0)	Exactitud	2	Exactitud	2	Exactitud	2
	Interoperatividad	Si (2) Parcial (1) No (0)	Interoperatividad	2	Interoperatividad	2	Interoperatividad	2
	Seguridad (Vulnerabilidad)	Si (2) Parcial (1) No (0)	Seguridad (Vulnerabilidad)	2	Seguridad (Vulnerabilidad)	2	Seguridad (Vulnerabilidad)	2

Continúa...

METRICAS (TECNICA)	Criterios de Evaluación	VMware vSphere Enterprise	Ptje	Windows Server 2008 R2 sp1 Data Center Edition with Hyper-V	Ptje	Citrix Xen Server Enterprise Edition	Ptje
Conformidad de funcionalidad	Si (2) Parcial (1) No (0)	Conformidad de funcionalidad	2	Conformidad de funcionalidad	2	Conformidad de funcionalidad	2
Small Disk Footprint	Si (3) Parcial (2) Regular (1) No (0)	133 MB disk footprint (Vmware ESXI)	3	>3GB Con la instalación de Server Core-10GB Con la instalación completa de Windows Server	2	1GB	2
S.O Independiente	Si (3) Parcial (2) Regular (1) No (0)	No depende del S.O (VM ware ESXi)	3	Se basa en la partición principal de Windows Server 2008 R2	2	Se basa en Linux para partición de gestión	2
Drivers	Si (3) Parcial (2) Regular (1) No (0)	Optimizado con proveedores de Hardware	3	Drivers genéricos de Windows	2	Drivers genéricos de Linux	2
Gestión avanzada de la memoria	Si (3) Parcial (2) Regular (1) No (0)	Capacidad para recuperar la memoria no utilizada, comprime las páginas de memoria, de duplicación de páginas de memoria	3	Solo se utiliza Balloning, no se comprimen las páginas ni usa de duplicación.	2	Solo usa Balloning, no utiliza compresión ni duplicación de páginas de memoria	2
Administración avanzada Storage	Si (3) Parcial (2) Regular (1) No (0)	Vmware vStorage VMFS, Storage vMotion, Storage DRS.	3	Carece de un sistema de archivo de cluster integrado	2	Carece de un sistema de archivo de cluster integrado	2
Mejoras en el rendimiento	Si (3) Parcial (2) Regular (1) No (0)	AMD RVI, Intel EPT grandes páginas de memoria, universal 32 vias vSMP, VMI para virtualización, VMDirectPath de E/S, el contralor PV Huésped SCSI	3	Páginas de memoria grandes, 3-way vSMP solo en Windows server 2008 R2 y Windows 7 para máquinas virtuales.	2	No hay grandes páginas de memoria, no hay ningún dispositivo SCSI huésped.	2

Continúa...

	METRICAS (TECNICA)	Crterios de Evaluacion	VMware vSphre Enterprise	Ptje	Windows Server 2008 R2 sp1 Data Center Edition with Hyper-V	Ptje	Citrix Xen Server Enterprise Edition	Ptje
	Mejoras en el hardware virtual	Si (3) Parcial (2) Regular (1) No (0)	32 vias SMP, 1TB RAM por máquina virtual, soporte de dispositivos USB 3.0	3	32 vias SMP, 63GB de RAM por máquina virtual	2	8 vias SMP, 32 GB de RAM por máquina virtual	2
	Migración de máquinas virtuales	Si (3) Parcial (2) Regular (1) No (0)	vMotion	3	Live Migration	3	Live Motion	3
FIABILIDAD	Madurez	Si (2) Parcial (1) No (0)	Madurez	2	Madurez	2	Madurez	2
	Tolerancia a Fallas	Si (2) Parcial (1) No (0)	Tolerancia a Fallas	2	Tolerancia a Fallas	2	Tolerancia a Fallas	1
	Recuperabilidad	Si (2) Parcial (1) No (0)	Recuperabilidad	2	Recuperabilidad	2	Recuperabilidad	2
	Conformidad de fiabilidad	Si (2) Parcial (1) No (0)	Conformidad de fiabilidad	2	Conformidad de fiabilidad	2	Conformidad de fiabilidad	2
USABILIDAD	Entendimiento	Si (2) Parcial (1) No (0)	Entendimiento	2	Entendimiento	2	Entendimiento	2
	Aprendizaje	Si (2) Parcial (1) No (0)	Aprendizaje	2	Aprendizaje	1	Aprendizaje	1
	Operabilidad	Si (2) Parcial (1) No (0)	Operabilidad	2	Operabilidad	2	Operabilidad	2
	Atracción (amigable)	Si (2) Parcial (1) No (0)	Atracción (amigable)	2	Atracción (amigable)	1	Atracción (amigable)	2
	Conformidad de Uso	Si (2) Parcial (1) No (0)	Conformidad de Uso	2	Conformidad de Uso	2	Conformidad de Uso	2
EFICIENCIA	Comportamiento de Tiempos (Performance)	Si (2) Parcial (1) No (0)	Comportamiento de Tiempos (Performance)	2	Comportamiento de Tiempos (Performance)	1	Comportamiento de Tiempos (Performance)	1

Continúa...

	METRICAS (TECNICA)	Criterios de Evaluación	VMware vSphre Enterprise	Ptje	Windows Server 2008 R2 sp1 Data Center Edition with Hyper-V	Ptje	Citrix Xen Server Enterprise Edition	Ptje
	Utilización de recursos	Si (2) Parcial (1) No (0)	Utilización de recursos	2	utilización de recursos	2	utilización de recursos	2
	Conformidad de eficiencia	Si (2) Parcial (1) No (0)	Conformidad de eficiencia	2	Conformidad de eficiencia	2	Conformidad de eficiencia	1
CAPACIDAD DE MANTENIMIENTO	Facilidad de Mantenimiento	Si (2) Parcial (1) No (0)	Facilidad de Mantenimiento	2	Facilidad de Mantenimiento	2	Facilidad de Mantenimiento	2
PORTABILIDAD	Adaptabilidad	Si (2) Parcial (1) No (0)	Adaptabilidad	2	Adaptabilidad	2	Adaptabilidad	2
	Facilidad de Instalación	Si (2) Parcial (1) No (0)	Facilidad de Instalación	2	Facilidad de Instalación	2	Facilidad de Instalación	2
	Coexistencia	Si (2) Parcial (1) No (0)	Coexistencia	2	Coexistencia	2	Coexistencia	2
	Reemplazabilidad	Si (2) Parcial (1) No (0)	Reemplazabilidad	2	Reemplazabilidad	2	Reemplazabilidad	2
	Conformidad de Portabilidad	Si (2) Parcial (1) No (0)	Conformidad de Portabilidad	2	Conformidad de Portabilidad	2	Conformidad de Portabilidad	2
ATRIBUTOS EXTERNOS								
	Evaluación Gardner	leaders + (10) leaders (7)	Evaluación Gardner	10	Evaluación Gardner	7	Evaluación Gardner	7
	Facilidad de entendimiento de software	Si (2) Parcial (1) No (0)	Facilidad de entendimiento de software	2	Facilidad de entendimiento de software	2	Facilidad de entendimiento de software	1
	Permitir el aprendizaje con ayudas	Si (2) Parcial (1) No (0)	Permitir el aprendizaje con ayudas	2	Permitir el aprendizaje con ayudas	2	Permitir el aprendizaje con ayudas	2
ATRIBUTOS DE USO								
	La instalación optima debe ser la predeterminada	Si (2) Parcial (1) No (0)	La instalación optima debe ser la predeterminada	2	La instalación optima debe ser la predeterminada	2	La instalación optima debe ser la predeterminada	2

Continúa...

	METRICAS (TECNICA)	Criterios de Evaluación	VMware vSphre Enterprise	Ptje	Windows Server 2008 R2 sp1 Data Center Edition with Hyper-V	Ptje	Citrix Xen Server Enterprise Edition	Ptje
EFICIENCIA	Alcanzar la metas con exactitud e integridad	Si (2) Parcial (1) No (0)	Alcanzar la metas con exactitud e integridad	2	Alcanzar la metas con exactitud e integridad	2	Alcanzar la metas con exactitud e integridad	2
PRODUCTIVIDAD	Alcanzar los objetivos a menores costos	Si (2) Parcial (1) No (0)	Alcanzar los objetivos a menores costos	2	Alcanzar los objetivos a menores costos	2	Alcanzar los objetivos a menores costos	2
SEGURIDAD	Riesgo de propiedad	Si (2) Parcial (1) No (0)	Riesgo de propiedad	2	Riesgo de propiedad	2	Riesgo de propiedad	2
SATISFACCION	Usuarios Satisfechos	Si (2) Parcial (1) No (0)	Usuarios Satisfechos	2	Usuarios Satisfechos	2	Usuarios Satisfechos	2
PUNTAJE TOTAL			94		70		68	
			Aprobado		Rechazado		Rechazado	

Tabla 23: Análisis técnico comparativo de Software de Virtualización.

Elaboración: Propia.

Puntaje Técnico Mínimo Aceptable es de 80 puntos y debe tener un Puntaje Mayor a Cero (>0) en cada una de las métricas internas.

ANEXO 4: ENCUESTA PARA MEDIR EL NIVEL DE SATISFACCIÓN CON RESPECTO A LOS SERVICIOS DE TI

Marque la casilla con una X de acuerdo a su nivel de satisfacción.

1. ¿Cómo califica Usted la actual infraestructura de servidores del centro de datos?

Totalmente aceptable Inaceptable

Aceptable Totalmente Inaceptable

Normal

2. ¿Cómo califica usted la gestión de los servicios que brinda el área de informática?

Totalmente aceptable Inaceptable

Aceptable Totalmente Inaceptable

Normal

3. ¿Cómo califica usted el tiempo que se tarda al momento de realizar las copias de respaldo?.

Totalmente aceptable Inaceptable

Aceptable Totalmente Inaceptable

Normal

4. ¿Cómo califica usted el tiempo que se tarda para la recuperación de un servicio ante un incidente?

Totalmente aceptable Inaceptable

Aceptable Totalmente Inaceptable

Normal

ANEXO 5: INVENTARIO DE SERVIDORES

Item	Nombre de Equipo	Tipo	Marca	Modelo	Sistema Operativo	Disco Duro	Procesador	Memoria	Dirección IP	Ubicación	Servicio Instalado
1	dj21-ADM-VM	Servidor	DELL	OPTIPLX 780	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 - bit)	500 GB	Intel Xeon (TM) de 2,8 GHz	2048 MB	172,1y.x.245	Centro de Datos	Servidor ADM
2	dj21-DB	Servidor	HP	Proliant ML 350 G3	Microsoft Windows Server 2003 (32-bit)	(06) discos de 160 GB	Intel® Xeon® basado en tecnología HP Proliant ML 350 con 2,8 GHz	4096 MB	172,1y.x.99	Centro de Datos	Servidor de Base de Datos
3	dj21-eDIR2014	Servidor	DELL	OPTIPLX 760	SUSE Linux Enterprise 11 (64-bit)	500 GB	Intel® E5300 Pentium® Dual core 2,6 GHz Processor	2048 MB	172,1y.x.80	Centro de Datos	Servidor de Directorio
4	dj21-Fileserver	Servidor	IBM	x236 Express Tower Server	SUSE Linux Enterprise 11 (64-bit)	1 TB	Intel® Xeon® basado en tecnología IBM x236 con 2,8 GHz	4096 MB	172,1y.x.67	Centro de Datos	Servidor de Archivos
5	dj21-NTP	Servidor	DELL	OPTIPLX 760	Centos 4/5/6/7 (64-bit)	500 GB	Intel® E5300 Pentium® Dual core 2,6 GHz Processor	2048 MB	172,1y.x.233	Centro de Datos	Servidor NTP
6	dj21-FTP	Servidor	DELL	OPTIPLX 755	Microsoft Windows Server 2003 (32-bit)	500 GB	Intel (Core2 Duo) (6700) 2.66 GHz	2048 MB	172,1y.x.76	Centro de Datos	Servidor FTP
7	S21PB01VWN	Servidor	DELL	OPTIPLX 780	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 - bit)	1 TB	Intel Core 2 Duo de 2,4 GHz	2048 MB	172,1y.x.66	Centro de Datos	Servidor SIJ Nacional
8	dj21-Aplicativos	Servidor	DELL	OPTIPLX 760	Microsoft Windows Server 2003 (32-bit)	1 TB	Intel® E5300 Pentium® Dual core 2,6 GHz Processor	2048 MB	172,1y.x.73	Centro de Datos	Servidor Aplicativos
9	dj21-bdtesting	Servidor	LENOVO	System x3550 MS	Microsoft Windows Server 2003 (32-bit)	500 GB	Intel Xeon CPU ES-2640	4096 MB	172,1y.x.81	Centro de Datos	Servidor Testing
10	dj21-WSUS	Servidor	DELL	OPTIPLX 760	Microsoft Windows Server 2003 (32-bit)	503 GB	Intel® E5300 Pentium® Dual core 2,6 GHz Processor	2048 MB	172,1y.x.71	Centro de Datos	Servidor Antivirus
11	dj21-soporte-DHCP	Servidor	DELL	OPTIPLX 760	Microsoft Windows Server 2003 (64-bit)	500 GB	Intel® E5300 Pentium® Dual core 2,6 GHz Processor	2048 MB	172,1y.x.78	Centro de Datos	Servidor Soporte DHCP

Tabla 24: Equipos Informáticos del Centro de Datos.

Elaboración: Propia.