



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS**

Virtualización de servidores para optimizar el data center de
la empresa GAVAL SOLUCIONES S.A.C.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero de Sistemas**

AUTORES:

Guzmán Gálvez, Manuel Renato (orcid.org/0000-0003-0387-8882)
Rosas Cueva, Franck Charles (orcid.org/0000-0002-9668-8975)

ASESOR:

Mg. Crispín Sánchez Iván ([Orcid.org/0000-0001-5980-6621](https://orcid.org/0000-0001-5980-6621))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Infraestructura y Servicios de Redes y Comunicación

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Innovación Tecnológica y Desarrollo Sostenible

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo de investigación principalmente a Dios, por brindarnos salud, fuerza, para poder lograr los objetivos y metas en este arduo camino hacia la titulación.

Agradecimiento

A nuestras familias y esposas, por su amor y apoyo incondicional, quienes nos impulsan a seguir hacia adelante y ser un mejor profesional y persona cada día. Y todas esas personas que fueron partícipes de manera directa e indirecta el cual hicieron posible la realización de este proyecto de tesis.

Índice de contenidos

I. INTRODUCCION	1
II. MARCO TEÓRICO	7
III. METODOLOGÍA	23
3.1. Tipo y diseño de investigación	24
3.2. Variables y operacionalización	25
3.3. Población, Muestra y Muestreo	27
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	28
3.5. Procedimientos	32
3.6. Método de análisis de datos	32
3.7. Aspectos éticos	33
IV. RESULTADOS	34
V. DISCUSIÓN	46
VI. CONCLUSIONES	51
VII. RECOMENDACIONES	53
REFERENCIAS	55
ANEXOS	63

Índice de Tablas

Tabla 1.	Cuadro comparativo de virtualizadores	14
Tabla 2.	Operación de variables.....	26
Tabla 3.	Población.....	27
Tabla 4.	Muestra	28
Tabla 5.	Recolección de datos.....	29
Tabla 6.	Validación de expertos – ficha de registro.....	30
Tabla 7.	Validación de expertos – ficha de registro fiabilidad.....	30
Tabla 8.	Validación de expertos – ficha de registro disponibilidad	30
Tabla 9.	Estadísticos descriptivos consumo de energía eléctrica	36
Tabla 10.	Pruebas de normalidad consumo de energía eléctrica.....	38
Tabla 11.	Correlaciones consumo de energía eléctrica	38
Tabla 12.	Estadísticos descriptivos de fiabilidad del data center	39
Tabla 13.	Prueba de normalidad.....	41
Tabla 14.	Correlaciones de fiabilidad del data center	42
Tabla 15.	Estadísticos descriptivos disponibilidad del data center	43
Tabla 16.	Prueba de normalidad.....	45
Tabla 17.	Correlaciones de disponibilidad del data center.....	45

Índice de Figuras

<i>Figura 1.</i>	Pantalla principal de Proxmox.....	12
<i>Figura 2.</i>	Pantalla de virtual box.....	13
<i>Figura 3.</i>	Pantalla VMware	13
<i>Figura 4.</i>	Virtual machine migration.....	16
<i>Figura 5.</i>	Ciclo de vida de metodología PPDIIO.	20
<i>Figura 6.</i>	Medida de resultado de Alfa de Cronbach.	31
<i>Figura 7.</i>	Resultado de mi instrumento por medio de Alfa de Cronbach	31
<i>Figura 8.</i>	Histograma de consumo de energía eléctrica pre-test.....	36
<i>Figura 9.</i>	Histograma de consumo de energía eléctrica post-test	37
<i>Figura 10.</i>	Histograma de fiabilidad del data center Pre-test	40
<i>Figura 11.</i>	Histograma de fiabilidad del data center Post-test	41
<i>Figura 12.</i>	Histograma de disponibilidad del data center Pre-test	43
<i>Figura 13.</i>	Histograma de disponibilidad del data center Post-test.....	44

Resumen

En el presente proyecto de investigación sobre el sistema de comunicaciones que utiliza la empresa GAVAL SOLUCIONES S.A.C. debido a su crecimiento y demanda en sus servicios ofrecidos a sus clientes, la modernidad de su centro de cómputo, límite de almacenamiento, consumo alto de recursos y su retardo en las soluciones de sus servidores y hardware. Se propone una implementación de virtualización de alta disponibilidad aplicado a todos sus servidores, el cual se realizará de forma gradual, para lo cual se utilizará la plataforma de virtualización PROXMOX, este nos ofrecerá una mejor administración, mantenimiento, reducción del hardware informático, una alta disponibilidad en sus servicios, así mismo disminución de los costos operativos. Para el presente desarrollo del mismo se utilizó la metodología PPDIOO de cisco, el cual se adapta mejor a nuestro proyecto de investigación, para esto se utilizó una población basada en el consumo de energía eléctrica de sus 8 últimos recibos de consumo, para la fiabilidad y disponibilidad se consideró un rango de 6 meses y sus resultados en porcentajes. su muestra estuvo conformada por 4 recibos de consumo de energía, para la fiabilidad y disponibilidad se utilizó el porcentaje del data center en un rango de 4 meses, su muestreo es por conveniencia del tipo no probalístico. su investigación es del tipo aplicada, diseño pre-experimental y enfoque cuantitativo. Esta implementación nos permitió una mejora en el consumo eléctrico de 92,370 kwh y con la virtualización se obtuvo un consumo de 91,000 kwh. así mismo, la fiabilidad de un 25.75% después de la virtualización se evidencia un aumento considerable llegando a 89%, con respecto a la disponibilidad el cual era de 62%, luego de la implementación tenemos un incrementó de 95%. Con la implementación de la virtualización de servidores se ha determinado que se logró cumplir con el objetivo el cual consiste en la optimización del data center en la empresa Gaval soluciones S.A.C.

Palabras claves: Virtualización, Proxmox, Alta disponibilidad, Optimización, Data center.

Abstract

In this research project on the communications system used by the company GAVAL SOLUCIONES S.A.C. due to its growth and demand in its services offered to its clients, the modernity of its computing center, storage limit, high consumption of resources and its delay in the solutions of its servers and hardware. An implementation of high availability virtualization applied to all its servers is proposed, which will be carried out gradually, for which the PROXMOX virtualization platform will be used, this will offer us better administration, maintenance, reduction of computer hardware, a high availability of its services, as well as a decrease in operating costs. For the present development of the same, the Cisco PPDIIO methodology was used, which is better adapted to our research project, for this a population based on the consumption of electrical energy of its last 8 consumption receipts was used, for reliability and Availability was considered a range of 6 months and its results in percentages. Its sample consisted of 4 energy consumption receipts, for reliability and availability the percentage of the data center was used in a range of 4 months, its sampling is for convenience of the non-probalistic type. His research is of the applied type, pre-experimental design and quantitative approach. This implementation allowed us an improvement in electricity consumption of 92,370 kWh and with virtualization a consumption of 91,000 kWh was obtained. Likewise, the reliability of 25.75% after virtualization shows a considerable increase reaching 89%, with respect to the availability which was 62%, after the implementation we have an increase of 95%. With the implementation of server virtualization, it has been determined that the objective was achieved, which consists of optimizing the data center in the company Gaval soluciones S.A.C.

Keywords: Virtualization, Proxmox, High availability, Optimization, Data center.

I. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo nos indica sobre la realidad de la problemática en entornos internacionales, nacionales y local de la empresa, como las justificaciones y los objetivos de la investigación. Actualmente el mundo está que evoluciona muy rápidamente que al pasar de los días los cambios son muy frecuentes y se necesita estar muy pendientes de las nuevas tecnologías actuales, lo que no es muy común en nuestras sociedades la cual en este caso describimos a la Virtualización de Servidores en una plataforma tecnológica creada para esta labor, para esto están conformadas por un grupo de soluciones y herramientas la cual nos permiten desarrollar y emular toda la infraestructura de los servicios y aplicaciones internos y externos de la RED de una empresa. La tecnología de información y comunicación, establecen un punto estratégico transversal para toda empresa, por eso es la importancia de tener alternativas, que nos pueda garantizar un buen resultado tanto en lo económico mediante el uso de una adecuada infraestructura y la gestión en los recursos. Por esta razón en sus pruebas realizadas en entorno virtuales entre Proxmox y otras plataformas virtuales se obtuvo el mejor rendimiento y resultado paralelamente con respecto con los otros equipos, esto nos demuestra que es una buena opción para entornos de virtualización, logrando un uso eficaz del hardware y los recursos del equipo utilizado, Perdigón, Ramírez (2020) Pinar del Rio - Cuba.

En lo internacional, según la empresa ZION S.A. nos indica que el uso de la tecnología antigua u obsoleta de sus servidores y aplicaciones, está que afectan la productividad a sus colaboradores en sus funciones. Por tal motivo, de acorde a la necesidad de dicha empresa se optó por la virtualización de los servidores como sus escritorios remotos, donde esta implementación es necesario para un cambio o alternativa para la empresa en mejorar su infraestructura y tecnología existente, como también en una reducción de costos económicos y un mejor servicio para sus clientes.(Pilozo, Mite 2018, Ecuador -Guayaquil).

En antecedentes nacionales tenemos a Zedano (2021) Lima- Perú en su tesis de “Virtualización mediante Hyper V para optimizar el data center de la empresa KyB Natural E.I.R.L”, su objetivo principal de esta virtualización tiene como finalidad la optimización del data center, debido a la insuficiencias de los servicios de disponibilidad y fiabilidad de los servidores, así mismo por el manejo inapropiado

de la información, para esta investigación y desarrollo se usó una metodología ITIL, para el estudio se utilizó una muestra del 100% de la población es por ello que se está conformada por 10 recibos de energía eléctrica para el indicador consumo de energía y 2 servidores para el indicador fiabilidad, Como resultado de la implementación se logró mejorar el consumo de energía de 714.5 kwh a 412.2 kwh, el cual mejoró e incrementó su fiabilidad de 51% a 95% en los servidores., debido a estos resultados se concluye que dicho trabajo favoreció en la optimización del data center.

Así mismo Caballero y Salazar (2021), Huánuco- Perú, en su tesis titulado “Implementación de una infraestructura tecnológica de servidores para mejorar la seguridad y disponibilidad de los sistemas informáticos en el hospital regional Hermilio Valdizán Medrano (HRHVM)”, el cual tiene como objetivo mejorar disponibilidad, seguridad, lentitud, caídas de sus sistemas, centrándose en reestructuración de la RED e implementación de una infraestructura tecnológica virtualizada, se tomó como muestreo no probabilístico intencional para este tipo de muestra, el investigador selecciona de forma voluntaria al equipo que conformará la muestra, para este caso se seleccionaron 3 personas del área de sistemas, almacenamiento, rendimiento y seguridad, lo cual obtuvo un resultado positivo después de su implementación obtenida por medio de encuesta, entrevista y observación la cual obtuvo el 66.6% de su personal de sistemas aprueba como muy buena la virtualización que mejorara la disponibilidad, seguridad dentro del hospital.

En lo nacional. La empresa RESEMIN S.A, Indica que la comunicación y servicios de las áreas, han ido incrementándose por las propias necesidades, aumentando la administración de una cantidad inmanejables de servidores que tienen en la empresa, como también las dificultades para poder coordinar y manejar las diversas consolas de los servidores, adicionalmente estas áreas de datos ocasionan altos costos económicos y en una evaluación se verificó que los servidores solo se utilizaban un 30% y el 70%, llegando a la conclusión que ese porcentaje no usado se estaba pagando innecesariamente con costos relacionados a sus soportes de mantenimiento y las licencias que utilizan cada equipo, tanto en refrigeración, espacio y electricidad, por todo esto se tomó la decisión de utilizar una solución en

virtualizar el área de servidores, la base de datos e infraestructura, la cual nos ayudará a la optimización de servidores físicos, sus aplicaciones y recursos, como también en la parte económica, Por todo esto las virtualizaciones es a la respuesta de las necesidades que se tienen actualmente en toda empresa. (Honorio, 2019, Trujillo).

Sobre el enfoque de la empresa GAVAL SOLUCIONES SAC, Ubicada en la ciudad de Lima - Distrito de Los Olivos, dedicada a brindar soluciones en tecnología informática a terceros, actualmente cuenta con la mayoría de sus clientes insatisfechos con los servicios adquiridos debido a las constantes caídas de operatividad de los servicios que son brindados por los servidores que conforman el data center de la empresa, para asegurar su crecimiento y el cumplimiento la demanda de los servicios ofrecidos por sus clientes, la gerencia tomó la determinación de poder implementar la virtualización de sus servidores para poder mantenerse actualmente competitivo, por lo cual se propone una implementación en sus servicios por la virtualización, el cual se realizará de forma gradual, para lo cual se utilizará un programa de virtualización llamado PROXMOX, la cual ayudará a la mejora de los servicios brindados a sus clientes, la optimización del data center y todos sus servicios , que será reflejado en su alta disponibilidad y fiabilidad del data center. Este proyecto nos demuestra que dicho proyecto está completamente demostrado y justificado por que los resultados serán muy beneficiosos para los clientes, como para la empresa investigada. Por todos estos argumentos antes mencionado nace la necesidad de dicha implementación por mejoras y exigencias requeridas de hoy y futuras.

Sobre las justificaciones del desarrollo se obtiene lo siguiente:

En el aspecto teórico, Es llenar un vacío de información, la cual nos generara algún resultado amplio y la data que resulte pueda ser utilizada para apoyar la teoría. Hernández, Roberto y Mendoza (2018 p. 45). Como indica el autor para esto se utilizó información y data confiable que nos puedan brindar parámetros confiables y que sus resultados demuestren que la virtualización de los servidores fue optima en la mejora de su fiabilidad y disponibilidad del data center, por todo esto queda justificado dicho proyecto.

La justificación Práctica, Es solucionar problemas existentes, donde se aplicarán innovaciones, procedimiento o tecnologías para una productividad tanto en los ambientes que utilizarán las personas. Hernández, Roberto y Mendoza (2018 p. 45). Este proyecto se considera por tema de modernidad y nuevas tecnologías para la empresa, la cual nos dará fundamentalmente soluciones en su consumo en energía, fiabilidad y su disponibilidad del data center, el cual se reflejara en su aumento en su productividad y la mejora de sus servicios al cliente final.

La justificación metodológica, es cuando se realiza la investigación y propone una estrategia o método nuevo, la cual genera conocimientos válidos y confiables. Hernández, Roberto y Mendoza (2018 p. 45). Se considera por que cumplirá con los objetivos trazados, dando como resultado, la validez de los indicadores al utilizar métodos confiables y medibles de dicho proyecto.

En referencia a los social nos indica cómo se contribuye en la solución del problema en la sociedad, como también los favorecidos con la solución de los resultados. Neil, David y Cortez (2018 p. 97). A todo esto, Se propone la virtualización del data center porque nos ayudará en la solución a nivel empresarial, Logrando la mejora de la calidad de servicio entregado a los cliente empresariales, consiguiendo ser más competitivo en el mercado. por tal motivo se justifica realizar esta virtualización de mejora que nos permitirá: La optimización del data center, su fiabilidad y disponibilidad de sus servicios, la cual sea beneficioso para bien de la empresa GAVAL SOLUCIONES SAC.

Según la problemática o realidad actual se propone su problema general, como también sus problemas específicos. ¿Cómo influye la solución de virtualización de servidores para optimizar el data center de la empresa Gaval Soluciones SAC? 2022? Los problemas específicos son las siguientes:

¿Cómo influye la solución de virtualización de servidores para optimizar la reducción de consumo de energía del data center de la empresa Gaval Soluciones S.A.C. 2022?

¿De qué manera influye la solución de virtualización de servidores para optimizar la fiabilidad del data center de la empresa Gaval Soluciones S.A.C. 2022?

¿De qué manera influye la solución de virtualización de servidores para optimizar la disponibilidad del data center de la empresa Gaval Soluciones S.A.C. 2022?

El objetivo general es determinar la solución de virtualización de servidores para optimizar el data center de la empresa Gaval Soluciones S.A.C. 2022. Los Objetivos específicos son las siguientes:

Determinar el efecto de la solución de virtualización de servidores para optimizar la reducción de energía del data center de la empresa Gaval Soluciones S.A.C. 2022.

Determinar el efecto de la solución de virtualización de servidores para optimizar la fiabilidad del data center de la empresa Gaval Soluciones S.A.C. 2022.

Determinar el efecto de la solución de virtualización de servidores para optimizar la disponibilidad del data center de la empresa Gaval Soluciones S.A.C. 2022.

La hipótesis general de virtualización de servidores tiene un efecto significativo en la optimización del data center de la empresa Gaval Soluciones S.A.C. Y sus hipótesis específicas son:

La virtualización de servidores tiene un efecto significativo en la reducción de energía en el data center de la empresa Gaval Soluciones S.A.C.

La virtualización de servidores tiene un efecto significativo en la fiabilidad del data center de la empresa Gaval Soluciones S.A.C.

La virtualización de servidores tiene un efecto significativo en la disponibilidad del data center de la empresa Gaval Soluciones S.A.C.

II. MARCO TEÓRICO

Para este proyecto de desarrollo se buscó distintas fuentes de información para poder tener el respaldo por medio de antecedentes internacionales como nacionales basados en estudios e investigaciones realizados de los últimos 5 años, relacionado a virtualización y el uso de la plataforma Proxmox.

Para empezar en el ámbito internacional, Buitrago (2018) en Boyacá- Colombia, en su trabajo de migración de máquinas virtuales de Vmware a Proxmox en sus servidores de aplicaciones, tiene como objetivo principal la migración de plataformas de virtualización de Vmware (pago) a Proxmox (libre), el cual traerá muchos beneficios para la Gobernación de Boyacá como escalabilidad, mejorar el rendimiento, centralizar aplicaciones, reducir costos y la fácil administración. La metodología utilizada está dividida en 4 etapas, primero reconocimiento de los servidores actuales; segundo análisis de las plataformas de virtualización más reconocidas con los respectivos costos y beneficios; tercero referente al cambio de VMware a Proxmox; cuarto enfocado en su ejecución de pruebas, seguimiento, puesta en marcha. Tuvo como resultado la disminución de costos con la plataforma proxmox, como licencias de 9 servidores, mejora en el rendimiento, mejor administración de copias de seguridad y por último un ahorro de \$7398, llegando a la conclusión que Proxmox ofrece una solución más completa con respecto a la plataforma VMware, en cuanto a sus funcionalidades, en cuanto a la calidad, precio ningún proveedor lo podría igualar.

Así mismo, Nazamués (2019) Ibarra-Ecuador, en su trabajo de investigación de su rediseño de RED y virtualización de los servicios con alta disponibilidad para la clínica Dame, tiene como objetivo implementar una infraestructura virtual en Linux con la finalidad que brinde optimización y alta disponibilidad, para la virtualización se utiliza la plataforma Open Source Proxmox, el cual proveerá una disponibilidad alta de sus servicios en la clínica. Queda demostrado en su resultado que dicha virtualización de infraestructura es una buena opción en la optimización de recursos informáticos, que nos permitirá la reutilización de sus servidores, así mismo permite habilitar la alta disponibilidad asegurando el 99.86% de sus recursos, por tal motivo el autor concluye que dicha virtualización ayudo y mejoro notablemente sus servicios.

En antecedentes nacionales tenemos a Zedano (2021) Lima- Perú en su tesis de “Virtualización mediante Hyper V para optimizar el data center de la empresa KyB Natural E.I.R.L”, su objetivo principal de esta virtualización tiene como finalidad la optimización del data center, debido a la insuficiencias de los servicios de disponibilidad y fiabilidad de los servidores, así mismo por el manejo inapropiado de la información, para esta investigación y desarrollo se usó una metodología ITIL, para el estudio se utilizó una muestra del 100% de la población es por ello que se está conformada por 10 recibos de energía eléctrica para el indicador consumo de energía y 2 servidores para el indicador fiabilidad, Como resultado de la implementación se logró mejorar el consumo de energía de 714.5 kwh a 412.2 kwh, el cual mejoro e incremento su fiabilidad de 51% a 95% en los servidores., debido a estos resultados se concluye que dicho trabajo favoreció en la optimización del data center.

Así mismo, Gutiérrez (2021), Lima-Perú, en su tesis con título “Virtualización de servidores sobre clúster para la alta disponibilidad de servicios de T.I en la empresa SODIMAC oficina central”, el cual tienen como finalidad y objetivo dar continuidad a sus servicios T.I, para ello se ven con la necesidad la implementación de estructura tecnológica más robusta y de alta disponibilidad pensado en la virtualización de servidores sobre clúster, la presente investigación es aplicada, para el desarrollo del proyecto están utilizando los fundamentos de ITIL, es así que luego de la implementación de la solución le logra observar y determinar en base a resultados, cómo influye la virtualización sobre clúster, el cual superó la tasa de disponibilidad en un 99.995%, es por ello que se concluye que el servicio tiene una alta disponibilidad de forma positiva, como resultado de sus indicadores disponibilidad, fiabilidad y satisfacción del usuarios.

Así mismo, Huauya (2019)), Lima-Perú, en su tesis titulado “Sistema de teletrabajo para el servicio de atención al cliente en la empresa Servicios de Call Center del Perú S.A” en el cual se considera la virtualización en el desarrollo del proyecto, el cual tiene como objetivo el incremento en el nivel del servicio por medio del teletrabajo basado en virtualización, el presente desarrollo es tipo aplicada pre-experimental con enfoque cuantitativo, para el desarrollo e implementación se está utilizando cisco PPDIOO esta metodología el cual es favorable y adecuada para el

desarrollo del proyecto, luego de la implementación se llega a observar y determinar que su sistema de virtualización incrementó su nivel en su servicio para sus clientes de un 63.52% a 78.51%, se concluye basándose en los resultados positivos que el sistema o solución fue óptimo para la atención al cliente.

Así mismo Huailas (2018), Lima-Perú, en su tesis con título “Virtualización de servidores con Hyper-V para la gestión de la continuidad del servicio de la RED de agencias en MI BANCO”, dicho trabajo tiene como finalidad implementar, determinar cómo dicha virtualización mejorará la gestión y la continuidad de sus servicios de la RED de sus agencias, y el efecto que pueda tener en la reducción de números de incidencias, para este estudio se tomó como muestra el procedimiento de continuidad en los servicios de la RED en las agencias por un tiempo de 30 días, se considera para este estudio aplicado un diseño pre-experimental. Está dimensionado en incidencias y disponibilidad. Con esta implementación de virtualización, tiene un resultado en su incremento en la disponibilidad de sus servidores con un 15.89% permitiendo que de un 83.86% pasar a 99.75% de disponibilidad, la cual también redujo en un 80.99% las incidencias generadas, se determina que dicha virtualización cumple con el objetivo en la mejora de continuidad de los servicios de las agencias de MI BANCO.

De la misma forma Cabrera (2017), Piura-Perú, en su trabajo de “Mejora en la infraestructura de servicios de información mediante la virtualización de servidores”, este trabajo tuvo como objetivo la mejora de su infraestructura mediante la virtualización por las inconsistencias presentadas, tales como congestión de su RED, retardo en sus aplicaciones y vulneraciones de las mismas. Para llevar a cabo este desarrollo se utilizó una metodología con etapas de análisis situacional, para lo cual se tomó como muestra 16 equipos de cómputo. Debido a la problemática se dimensiona la calidad de servicio, seguridad de datos aplicados a virtualización de sus servidores DHCP, DNS, web institucional, se logró minimizar el número de servidores a 50%, la virtualización tuvo como finalidad la disminución del retardo, logrando una mejor calidad, el autor logra concluir que con estos resultados se mejoró los servicios en sus servidores como su infraestructura mediante la virtualización.

Así mismo Caballero y Salazar (2021), Huánuco- Perú, en su tesis titulado “Implementación de una infraestructura tecnológica de servidores para mejorar la seguridad y disponibilidad de los sistemas informáticos en el hospital regional Hermilio Valdizán Medrano (HRHVM)”, el cual tiene como objetivo mejorar disponibilidad, seguridad, lentitud, caídas de sus sistemas, centrándose en reestructuración de la RED e implementación de una infraestructura tecnológica virtualizada, se tomó como muestreo no probabilístico intencional para este tipo de muestra, el investigador selecciona de forma voluntaria al equipo que conformará la muestra, para este caso se seleccionaron 3 personas del área de sistemas, almacenamiento, rendimiento y seguridad, lo cual obtuvo un resultado positivo en su implementación obtenida por medio de encuesta, entrevistas y observación lo cual concluye que el 66.6% del área de sistemas aprueba dicha implementación de la virtualización que mejorara la disponibilidad, seguridad dentro del hospital.

Se detalla a continuación las bases teóricas, para Thovhei (2019), la virtualización consiste en la ejecución y control de múltiples cargas de trabajo en simultaneo ejecutado, consolidado en un solo servidor físico, el cual se puede administrar los recursos, proporcionando un rendimiento adecuado y efectivo.

Proxmox es una distribución Linux basado en Debian, el cual tiene la particularidad de ser gratuito y de código abierto, así mismo cuenta con la función de migración en caliente de un servidor virtual a otro físico (Ali, Susandri y Rahmadden, 2015, p. 321).

Virtualización y la optimización en el data center. PROXMOX VE, es un Virtual Environment que son utilizadas hoy en día para la mejora de los recursos de los sistemas, soluciones de gestión en las virtualizaciones de los servidores que utiliza código abierto basado en Debian, compatible con las demás tecnologías de virtualización, KVM/QEMU (emuladores, procesadores) LXC (Linux Containers). Para obtener el sistema o aplicación lo podemos descargar desde su página oficial Proxmox completamente gratuito ya sea en modo ISO o para USB, configurándolo y utilizando su documentación que también es de acceso libre. Sobre sus actualizaciones del software también lo podemos hacer en sus repositorios de descargas las cuales se deben realizar frecuentemente así poder tener actualizado y corregir errores del propio sistema, como tener funciones nuevas. Para su

instalación se necesita un mínimo de recursos como un procesador de 64 bits, ram de 1Gb, hdd y una tarjeta de RED. https://pve.proxmox.com/wiki/Main_Page.

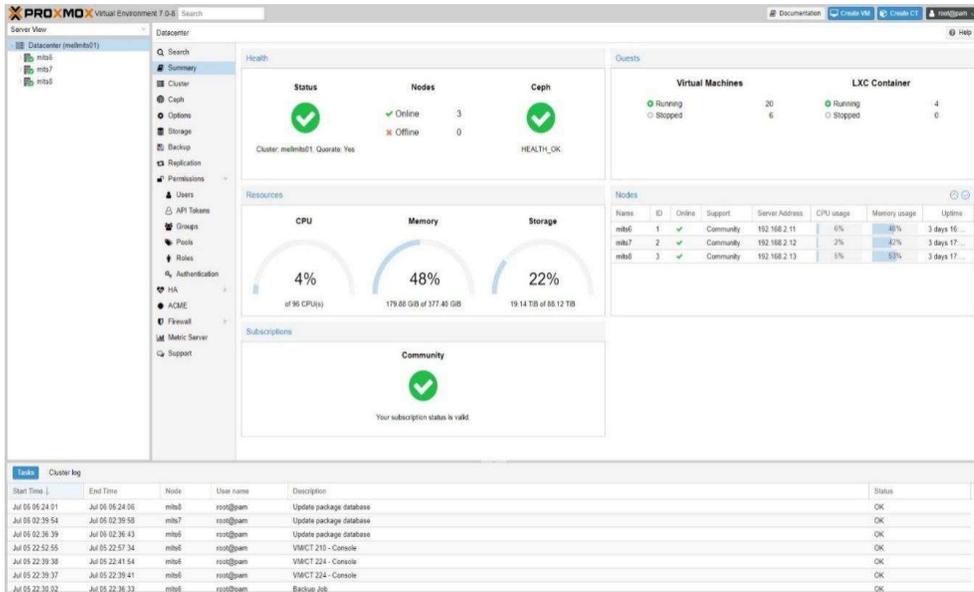


Figura 1. Pantalla principal de Proxmox

Fuente https://pve.proxmox.com/wiki/Main_Page

VirtualBox, es un software multiplataforma de virtualización del tipo 2 que se pueden instalar en fabricantes AMD e Intel, de uso doméstico como también empresarial, de código abierto basado en GNU. Se ejecuta en diferentes S.O, tanto en Windows, Linux y Macintosh, como también sistemas invitados, es gratuito, pero no es open source. <https://www.virtualbox.org/>



Figura 2. Pantalla de virtual box

Fuente: <https://www.virtualbox.org/manual/ch01.html#gui-machine-list>

Vmware Software de virtualización, para diferentes plataformas, tanto para Windows y Mac OS, utilizando hipervisor vSphere de escritorio el cual permiten crear equipos virtuales, con sus respectivos clusters y contenedores.

<https://www.fujitsu.com/global/documents/about/resources/publications/fstj/archives/vol47-3/paper17.pdf>



Figura 3. Pantalla VMware

Fuente: VMware Workstation 16player

Tabla 1. Cuadro comparativo de virtualizadores

VIRTUALIZADORES		
PROXMOX	VMWARE	VIRTUAL BOX
<p>PROXMOX VE, es un Virtual Environment que son utilizadas hoy en día en las virtualizaciones de S.O y servidores y que utiliza código abierto basado en Debian, KVM / QEMU (emuladores, procesadores) LXC (Linux Containers). compatible con la demás tecnología de virtualizaciones o sistemas.</p>	<p>Software de virtualización, para diferentes plataformas, tanto para Windows y Mac OS, utilizando hipervisor vSphere de escritorio el cual permiten crear equipos virtuales, con sus respectivos clusters y contenedores.</p>	<p>Programa de virtualización de uso doméstico como también empresarial, de código abierto basado en GNU. Se ejecuta en diferentes S.O, tanto en Windows, Linux y Macintosh, como también sistemas invitados.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - La reserva de recursos en LXC la va haciendo de acuerdo a su necesidad. - LXC no necesita emular el HW, por lo que el sistema es más rápido. - Alta disponibilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - La reserva de recursos se hace en el arranque de la máquina virtual. - La virtualización se hace más completa o pesada ya que la emulación de todo su HW lo hace lento al sistema 	<ul style="list-style-type: none"> - Se debe instalar en un Sistema O. es del tipo 2. - Tiene limitaciones para algunos sistemas. - No tiene alta disponibilidad.
<ul style="list-style-type: none"> - Software libre en sus versiones con código abierto y si es open source. - Fácil de instalar, compatible con otras soluciones de virtualizaciones. - soluciones en las gestiones de virtualizaciones en los servidores. - Optimización de los recursos del sistema. - Migración en caliente 	<ul style="list-style-type: none"> - Tiene software libre y licenciado y código abierto. - No es open source. - No es fácil el monitoreo externo. - Migración en caliente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Software gratuito, pero no es open source. - Fácil de instalar - No es fácil el monitoreo externo. - No se puede hacer la migración en caliente.
<p>https://pve.proxmox.com/wiki/Main_Page https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/134004/KaloshinaE.Thesis.pdf</p>	<p>https://www.vmware.com/latam.html https://www.fujitsu.com/global/documents/about/resources/publications/fstj/archives/vol47-3/paper17.pdf</p>	<p>https://www.virtualbox.org/ https://imagegrafix.in/wp-content/uploads/2021/07/ImageGrafix_oracle-virtualbox-datasheet.pdf</p>

De acuerdo con las pruebas comparativas realizadas a los hipervisores de los softwares de Vmware, Proxmox y VirtualBox, se concluyó que se estaría utilizando el PROXMOX VE para la gestión, administración en los servidores virtuales, porque el hipervisor que utiliza cumple con las expectativas y exigencias para una implementación tecnológica de servidores.

Las virtualizaciones surgen por las necesidades de rapidez y rendimiento en los resultados de los equipos, así mismo por las necesidades de poder administrar mejor los recursos y al avance tecnológicos. En la actualidad toda empresa habilita equipos potentes generando una productividad superior con la seguridad exigida para las organizaciones superiores a los servers. (Villar, 2010, p. 17, 20).

Microsoft reincorpora las herramientas de virtualizaciones en su versión del sistema Windows SRV 2008, de igual forma Vmware incursiona en las virtualizaciones en el año 1998, como VirtualBox inicia en el año 1997 ofreciéndonos sus plataformas de virtualizaciones. (Centro Criptológico Nacional, 2019, p. 6).

Las virtualizaciones creadas se enfocan en saber utilizar mejor los recursos tecnológicos, estos están conformados por servers, servicios, medios de almacenamiento como internet. Las virtualizaciones son aplicadas a las empresas de servicio y tecnologías emulando el software, hardware mediante los hipervisores. Lo que se espera es que la gestión y virtualización tenga los resultados adecuados y eficientes en los recursos del área de TI. (Arias, 2008, p. 147-148).

Alta Disponibilidad, es un término asociado en el cual nos indica que los servicios están disponibles u operativos en un tiempo determinado sin ningún problema de corte o interrupción del sistema. También se refiere a la comunicación que tienen los usuarios en el ingreso en cualquier momento al sistema como sus aplicaciones. (Aramburu Gerson ,2018 p.15).

Clúster Alta disponibilidad (HA), Son conjuntos de por lo menos dos equipos informáticos (computadoras) unidos por medio de su RED de alta velocidad el cual nos permiten que funcionen como una sola. (Huailas German, 2018 p43).

Así mismo, garanticen a los servidores migrar en caliente a otro servidor en caso falle su principal, esta migración se realiza al instante o en caliente haciéndolo imperceptible a los usuarios. (Castillo Roger, 2021 p.21).

Clúster de alta disponibilidad, es un grupo de computadoras trabajando juntas en un marco confiable, con la finalidad de lograr un tiempo de inactividad mínimo y un tiempo de recuperación rápido de forma automática sin intervención de un personal. (Kone, 2021, p. 28).

Ceph, Es un software de código abierto diseñado para funcionar sobre Linux, el cual está diseñado para ofrecer un alto rendimiento, fiabilidad y escalabilidad y redundancia, así mismo con Ceph se puede alojar una gran cantidad de nodos con la finalidad de replicar de forma dinámica y automática. (Sebek,2019, p. 8-9)

Migración de máquinas virtuales, consiste en la movilización de una maquina física y reubicarse en otra con todas sus características, el cual está considerado, orientado a alta disponibilidad y recuperación ante desastres. (Calzolari, 2006, p. 22)

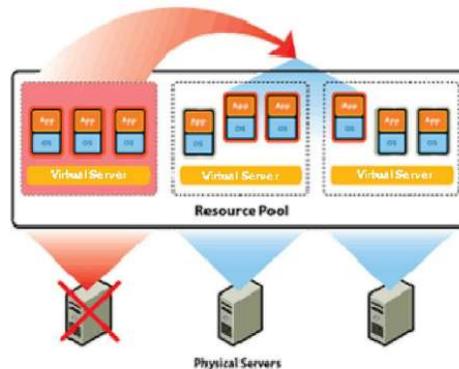


Figura 4. Virtual machine migration

Fuente: Calzolari

DNS (Sistema de nombre de dominio) , Los protocolos de aplicación para la comunicación, conexión, requiere de una dirección IP, el cual es difícil recordarlo

por los usuarios, es aquí donde entra DNS el cual tiene como objetivo traducir la dirección IP y proporcionar nombres de dominio. (Hudak, 2017, p. 5)

Variable Independiente, las ventajas de la virtualización es reflejada en una buena inversión, como la mejora en los recursos, al tener una buena estabilidad de los servidores, reduciendo los altos costos de infraestructura, consumo de la energía, data center y el aumento continuo de sus servicios de la empresa, teniendo en cuenta que en un incidente los servicios se recuperarían de manera óptima e inmediata, mejorando el manejo de los recursos que tenga disponible. Teniendo en cuenta todas las ventajas que ofrece la virtualización se logra un ahorro de costos económicos, como una buena gestión en el manejo de los entornos de los sistemas, como también de los espacios del data center. (López, Cruz y Marín, 2016, p. 97).

Variable dependiente, la optimización del Data Center, se basan en ejecutar técnicas que nos permitan elevar su capacidad de una forma sencilla, sin utilizar un espacio más amplio. Toda gestión en el data center siempre debe ser escalado con el personal responsable de TI para una mejor administración, su mejor rendimiento y actualizaciones, verificando la mejor utilización de sus recursos tecnológicos. (Optimización del rendimiento de los centros de datos dentro del sector de la salud., 2017, p. 7).

Para la optimización del data center se debe tener en cuenta el mejor funcionamiento del centro de información de datos y sus recursos, esto difiere si tenemos un mal manejo en la gestión, podría generar daños irreparables. En la actualidad por la situación sanitaria, es tener activo la comunicación entre la empresa con los clientes. Los centros de información deben estar óptimos sin interrupciones en las comunicaciones por la amplia información que se maneja, por tal motivo se ha optimizado los entornos empresariales, para que no sufran vulnerabilidades de información, como pérdidas de conexión en sus aplicaciones críticas. La comunicación de la conectividad como el internet se debe manejar el servicio 24 / 7 para tener un enlace continuo de respaldo en la RED. (Sánchez, 2021).

El centro de datos está conformado por las siguientes infraestructuras que son, el área de TI, de energía y refrigeración, estos deben ser concordantes entre ellos

para que el trabajo alcance el resultado óptimo en una situación crítica, Para el trabajo y funcionamiento del área del data center es necesario la electricidad y una buena ventilación. (Rytoft, 2013, p. 9).

Se define sus dimensiones e indicadores de la VD.

Primera dimensión, reducción del consumo de energía, son incorporaciones de tecnologías novedosas, dedicadas al cambio de equipamiento actuales, de manera que se racionalicé los equipos sin uso, reduciendo procesos que produzcan un mayor consumo (De Laire, Fiallos y Agulera., 2017, p. 8).

El centro de datos maneja los procesos de la empresa la cual ejecuta de acuerdo con los requerimientos importantes y fundamentales, como el acondicionamiento. (Galván, 2013, p. 15).

En su mayoría las empresas el gasto excesivo de energía se deriva en el data center e informática, los costos mensuales comprenden los altos consumos de energía eléctrica de los equipos de cómputo. En la actualidad las reducciones y el consumo de energía se basan en las medidas que se toman para minimizar consumos innecesarios en la empresa. (Rasmussen, 2012, p. 5).

Indicador, Consumo de energía eléctrica, viene hacer la demanda que realizan un determinado grupo o estados, para cubrir la necesidad en los servicios eléctricos. El suministro eléctrico cubre las necesidades de un sector, sociedad y diferentes rubros empresariales y su consumo depende de la actividad realizada. (Moreno etal., 2017).

indicador 1 es: $CEE = LAC - LAN$

Donde: CEE = Consumo de Energía Eléctrica

LAC= Lectura Actual y LAN= Lectura Anterior

Segunda dimensión, funcionamiento del data center, es clave fundamental en la gestión de procesos, como almacenamiento, fiabilidad y disponibilidad, así mismo proporcionar entornos que ofrezcan respaldos continuos de manera ágil y seguro (Capgemini y Sogeti. 2010, p.1).

Indicador, fiabilidad, se puede definir según las funciones y reglas basándose en criterios de probabilidades de averías que generan daños, según sus diagramas de rendimiento el cual nos da la fiabilidad de los componentes y tiempo usados. (Andrea y Sierra, 2017).

$$R(t) = (e^{-\lambda t}) * 100$$

Donde:

R(t)= Fiabilidad del data center

t= Tiempo,

e= Base del sistema logarítmico natural

λ = Tasa de fallos ($\lambda = T_f/T_p$)

T_f= Número total de fallos

T_p= Periodo total de operación)

Indicador, disponibilidad va a hacer el tiempo en sí disponible que nos permiten ingresar y tener accesibilidad a los aplicativos siempre, la cual permite que los usuarios siempre tengan la información a la mano cuando crea necesario. (Luis Miranda, 2020 p.26). Las repeticiones nos permiten un alto porcentaje de disponibilidad cuando se encuentran en un solo espacio y lugar los servidores funcionando simultáneamente, facilitando agregar como eliminar, de acuerdo a las necesidades. (Cristhian Cobos, 2021, p.10).

$$A_i = MTBF / (MTBF + MTTR) * 100$$

Donde:

A_i= Disponibilidad del data center

MTBF= Tiempo promedio de fallos

MTTR= Tiempo promedio de reparación.

Fórmula (Andrea y Sierra, 2017)

Las metodologías que se utilizan en desarrollo se definen en PPDIOO, SCRUM, DTMP2.

PPDIOO ciclo de vida, Uni Assignment (2020), menciona que el enfoque de ciclo de vida tiene varios beneficios como accesibilidad a los servicios y aplicaciones, así mismo mantener un software actualizado, aumentar su disponibilidad, rendimiento de los recursos, mejorando la eficiencia y eficacia de sus servicios.

Para este desarrollo se tomó en cuenta la metodología PPDIOO de cisco, llamado ciclo de vida en redes debido para la mejor eficiencia de las estaciones de trabajo, las cuales se les asignaran restricciones y políticas según los requerimientos.

<https://www.ciscopress.com/articles/article.asp?p=1608131&seqNum=3>

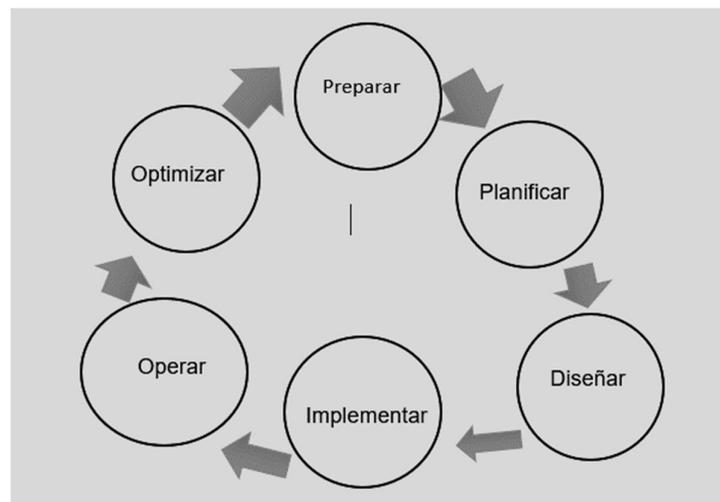


Figura 5. Ciclo de vida de metodología PPDIOO.

Fuente: elaboración propia

Fase 1. Preparar, es en este paso donde se verifican los requisitos de la RED y se ven las nuevas tecnologías que influyen en el proyecto de TI, como también se establecen la justificación económica.

Fase 2. Planificación, en este paso será la identificación y los requerimientos de la RED, evaluación y diagnóstico, para esto se identifica los problemas y deficiencia

de la estructura actual de la RED. Como también el seguimiento del proceso de ciclo de la metodología usada.

Requerimientos de la empresa (Gaval soluciones SAC), Posición geográfica y tipo de infraestructura o RED existente.

Fase 3. Diseño, extender un proyecto minucioso que contenga las necesidades técnicas del negocio obtenidos de la fase previa. Este paso incluye diagramas de la RED, como la relación de las estaciones de trabajo que están dentro de la infraestructura.

Rediseño de la topología de RED, rediseñar modelo del redireccionamientos y nombres, así mismo desarrollar políticas de seguridad.

Fase 4. Implementación, para este paso se diseña la RED actual como las configuraciones e interfaces de los equipos y routers. Así mismo, en este paso se realiza las configuraciones en los servidores, aplicaciones y distribución de la estructura de RED (cableado).

Registrar la implementación de RED, rediseño, segmentación física de los nodos de RED, configuración de los files servers, swicht, routers y estaciones (pcs), cableado estructurado.

Fase 5 Operación, este paso incluye el monitoreo / administración de toda la infraestructura de la RED, actualizaciones, sostenimiento del router (administración), como la identificación de los errores y soluciones.

Fase 6 Optimización, este paso nos permitirá mejorar toda la implementación y dar una continuidad en el servicio, verificando y resolviendo problemas e incidencias que perjudiquen sus aplicaciones en la RED.

Tiene por objetivo una implementación de un sistema de comunicación para una eficiencia de datos, la cual determina utilizar la metodología PPDIOO de Cisco, la cual nos permite optimizar los procesos optimizados mediante su ciclo de vida, en su prueba estadística de Wilcoxon se interpretó significativamente e indicando que los resultados si influyeron en la información, gestión y eficiencia de datos. (Martínez, 2020).

La metodología Scrum, se considera como una metodología ágil más popular, adaptable, ágil y flexible a los cambios, garantizando transparencia en la comunicación con una gran fortaleza el cual radica en los equipos de trabajo dividiendo el trabajo en ciclos cortos llamados sprint. Y están constituidas por 3 Roles principales: El Product Owner, El Scrum Master y el Development Team. (VMEdu, Inc, 2013).

Esta metodología DTPM2 creada y patentada por DELL por la experiencia en proyectos industriales, la cual nos brinda eficientemente en lo que es gestión en buenas prácticas (PMBOK) y Project Management institutes (PMI). Está constituida por cuatro etapas o fases; el inicio, planificación, su ejecución, control y cierre, que tienen sus procesos de respaldo y herramientas Dell Technologies. <https://www.dell.com/en-us/dt/services/professional-services/global-services/project-management-methodology.htm>

Procesos, Iniciando esta etapa permite al gestor de proyecto Dell Technologies validar y entender el fundamento y alcances requeridos, como el beneficio al cliente. Planificación, esta fase se basa de acuerdo al punto anterior la cual nos proporciona detalles y actividades del trabajo a realizar.

Ejecución y Control, esta fase se encarga de ejecutar según lo planificado o acordado en el proyecto, como revisar, controlar acciones, monitorear los riesgos y problemas del proyecto.

Clausura, es donde se validan que todo el proyecto se haya ejecutado completamente con todo los estándares y satisfacción del cliente, cumpliendo con la fase de cierre:

Validar con la parte interesada la entrega acordada según el proyecto, documentar e identificar lo aprendido para proyectos posteriores

III. METODOLOGÍA

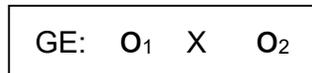
3.1. Tipo y diseño de investigación

Rubina y Paucar (2017), nos menciona que en la investigación aplicada está orientado a resolver, solucionar problemas prácticos a través de la aplicación del conocimiento con la finalidad de mejorar procesos.

Para Neill y Cortez (2018 p. 33,34), la investigación cuantitativa, es la que Indica el estudio de una objetividad por lo cual se establece las mediciones y valores numéricos que nos permite obtener información real, encontrar respuestas que se puedan contrastar, generalizar y poder fundamentar estadísticamente. En base a los conceptos mencionados, se determinó que su estudio fue de tipo aplicado, por su solución de virtualización con el cual mejoró la problemática dando solución a la optimización del data center de manera práctica.

Según Indica Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.141), que el diseño Pre-Experimental se define por el nivel de observación que es minúsculo. Genéricamente viene hacer el inicio de aproximación de los inconvenientes o problemas para investigar de su problemática actual, para lo cual se pueden analizar un sondeo o grupos de varios sondeos, a estos se les llama boceto o Pre-Test y Post-Test.

Se usó el siguiente bosquejo:



Donde:

GE: Grupo experimental.

O1: Pre test- Levantamiento de información antes de la ejecución del proyecto

X: Variable Independiente – Optimizar el data center (donde se realizará la mejora)

O2: Post Test. (Evaluación y pruebas luego de la ejecución de la mejora)

3.2. Variables y operacionalización

Definición conceptual

Variable Independiente (VI): Virtualización en servidores es utilizar un software que creara máquinas virtuales que emulan máquinas físicas, dentro de un único servidor físico Estrada (2012). Cada máquina virtual puede ejecutar distintas instancias de sistema operativos simultáneamente (Tejada 2021). Así mismo Goñas (2021) nos indica que la virtualización es una solución escalable tanto en el tiempo como en sus recursos, según se requiera.

Variable Dependiente (VD): La optimización del Data Center, se basan en ejecutar técnicas, que se realicen y que nos permita en el data center elevar su capacidad de una forma sencilla, sin utilizar un espacio más amplio. Toda gestión en el data center siempre debe ser escalado con el personal responsable de TI para una mejor administración, su mejor rendimiento y actualizaciones, como la mejor utilización de sus recursos tecnológicos. (Optimización del rendimiento de los centros de datos dentro del sector de la salud., 2017, p. 7).

Definiendo operacionalmente la variable Independiente (VI): Virtualización de servidores, en muchos casos se tienen servidores físicos poco utilizado con una carga de trabajo no adecuado con mucho consumo de energía, es aquí donde la virtualización consolidad las cargas de trabajo de manera más eficiente, con menos personal para administrar, menor consumo eléctrico, menor espacio en el centro de datos, realizando configuraciones de recursos según la necesidad (Estrada, 2012).

Definiendo operacionalmente la variable Dependiente (VD): Optimizar el data center es modernizar, maximizar, diseñar como una buena gestión del rendimiento del centro de datos y la infraestructura. (Di Muccio, 2012, p. 49)

Tabla 2. Operación de variables

Variable dependiente: Optimizar data center						
Dimensiones		Indicadores		Técnica	Instrumento	Formula
Reducción de consumo de energía	son incorporaciones de tecnologías novedosas, dedicadas al cambio de equipamiento actuales, de manera que se racionalice los equipos sin uso, reduciendo procesos que produzcan un mayor consumo (De Laire, Fiallos y Aguilera., 2017, p. 8).	Consumo de energía eléctrica	Demanda que realizan un determinado grupo o estados, para cubrir la necesidad en los servicios eléctricos. El suministro eléctrico cubre las necesidades de un sector, sociedad y diferentes rubros empresariales y su consumo depende de la actividad realizada. (Moreno Etal., 2017, p.34)	Ficha de registro	Ficha de registro de datos	<p>CEE = LAC-LAN Donde: CEE=Consumo de Energía Eléctrica LAC= Lectura Actual y LAN= Lectura Anterior</p> <p>(Moreno et al., 2017)</p>
Funcionamiento del data center	Es clave fundamental en la gestión de procesos, como almacenamiento, fiabilidad y disponibilidad, así mismo proporcionar entornos que ofrezcan respaldos continuos de manera ágil y seguro (Capgemini y Sogeti. 2010, p.1).	Fiabilidad del data center	Se define según las funciones y reglas basándose en criterios de probabilidades de averías que generan daños, según sus diagramas de rendimiento el cual nos da la fiabilidad de los componentes y tiempo usados. (Andrea y Sierra, 2017, p. 24).	Ficha de registro	Ficha de registro de datos	<p>R(t) = (e - λt) *100 Donde: R(t)= Fiabilidad del data center t= Tiempo, e=Base del sistema logarítmico natural λ= Tasa de fallos (λ= Tf/Tp) Tf= Número total de fallos Tp= Periodo total de operación</p>
		Disponibilidad del data center	Es el tiempo disponible que nos permiten ingresar y tener accesibilidad a los aplicativos siempre, la cual permite que los usuarios siempre tengan la información a la mano cuando crea necesario. (Luis Miranda, 2020 p.26).	Ficha de registro	Ficha de registro de datos	<p>Ai = MTBF/ (MTBF + MTTR) *100 Donde: Ai= Disponibilidad del data center MTBF= Tiempo promedio de fallos MTTR= Tiempo promedio de reparación. (Andrea y Sierra, 2017)</p>

3.3. Población, Muestra y Muestreo

Población

Toledo (2020), nos menciona que la población está conformada por todo el universo que forman parte de la investigación, el cual sus características estudiadas, medida y cuantificada según a su contenido, lugar y tiempo.

En la investigación realizada, la población está constituido por 8 recibos de luz, para su indicador de consumo de energía eléctrica, así mismo se considera para los demás indicadores el resultado en porcentaje de fiabilidad y disponibilidad del data center, en un rango de 6 meses.

Tabla 3. *Población.*

INDICADOR	TIPO	DATO
Consumo de energía eléctrica	Lectura de mes	Enero
		Febrero
		Marzo
		Abril
		Mayo
		Junio
		Julio
		Agosto
Fiabilidad del data center	Porcentaje de fiabilidad en el mes	Marzo
		Abril
		Mayo
		Junio
		Julio
		Agosto
Disponibilidad del data center	Porcentaje de disponibilidad del mes	Marzo
		Abril
		Mayo
		Junio
		Julio
		Agosto

Fuente: elaboración propia.

Muestra

Ñaupas et al. (2018) Establece y define que su muestra es una fracción o porción de la población, el cual tiene las características necesarias para la investigación (p. 334).

En la investigación realizada, la muestra está constituido por 4 recibos de luz, para su indicador de consumo de energía eléctrica, así mismo se considera para los demás indicadores el resultado en porcentaje de fiabilidad y disponibilidad del data center, en un rango de 4 meses.

Tabla 4. *Muestra*

INDICADOR	TIPO	DATO
Consumo de energía eléctrica	Recibo del mes	Abril
		Mayo
		Junio
		Julio
Fiabilidad del data center	Porcentaje de fiabilidad en el mes	Abril
		Mayo
		Junio
		Julio
Disponibilidad del data center	Porcentaje de disponibilidad del mes	Abril
		Mayo
		Junio
		Julio

Fuente: elaboración propia

El muestreo es la parte que estudia las vinculaciones reales de las variables durante sus distribuciones de un estudio Otzen y Manterola (2017). El tipo de muestreo utilizado para el proyecto de investigación fue el procedimiento por conveniencia no probabilístico, el cual nos basamos de los siguientes antecedentes y autores Aguilar, (2019), Flores, (2018). Por consiguiente, su muestreo es no probabilístico por conveniencia ya que tenemos a nuestra disponibilidad los últimos 4 recibos de energía eléctrica y así mismo se está considerando 4 meses para los indicadores de fiabilidad y disponibilidad.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), Nos indica los procedimientos en la cual el indagador recolecta la información y data donde utiliza diferentes herramientas o mecanismo ya sea cuantitativo o cualitativo, donde colocamos las técnicas e instrumentos en el mismo estudio.

La técnica que se utiliza para obtener dichos datos para el estudio es ficha de registro el cual nos permite observar y registrar la lectura histórica de consumo de energía eléctrica de los últimos 4 meses, así mismo la fiabilidad y disponibilidad se considera 4 meses para la muestra. Para registrar estos datos se utilizó el instrumento de recolección ficha de registro, donde registramos toda la información de los indicadores.

Tabla 5. *Recolección de datos*

Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
Reducción de consumo de energía	Consumo de energía eléctrica	Ficha de registro	Ficha de registro de datos
Nivel de funcionamiento del data center	Fiabilidad del data center	Ficha de registro	Ficha de registro de datos
	Disponibilidad del data center	Ficha de registro	Ficha de registro de datos

Fuente: elaboración propia.

Validez del instrumento

Hernández y Mendoza (2018, p. 229), Define lo general que su calidad del instrumento determina la precisión de la variable que se desea medir.

Así mismo Vara (2012, p. 302) menciona que la validez del contenido también conocido como criterio de jueces, es determinado mediante del juicio de expertos el cual consiste en consultar a especialistas si las variables, indicadores tienen un contenido y pertinentes, el número de expertos a considerar oscilan entre los 3 a 10 expertos.

Así mismo, se está considerando para el presente estudio la validación de un experto que cuenta con una amplia trayectoria profesional dentro de su campo, es por ello que se detalló los conceptos de sus variables, matriz, operacionalización de sus variables, como su validez de su instrumento, validación de la metodología y el instrumento de validación de los indicadores, así mismo en las siguientes tablas se detalla el resultado de los indicadores validado por el experto.

Instrumento ficha de registro, indicador consumo de energía eléctrica

Tabla 6. *Validación de expertos – ficha de registro consumo de energía eléctrica*

Experto	% de valoración	Observación
Mg. Crispín Sánchez Iván	80%	-----

Fuente: elaboración propia

Como podemos observar el valor obtenido del experto es de 80% referente a la validación del instrumento. Partiendo de este resultado, se concluyó que el instrumento puede ser aplicado. (Informe de juicio de expertos- Ver Anexo 08)

Instrumento ficha de registro, indicador fiabilidad

Tabla 7. *Validación de expertos – ficha de registro fiabilidad*

Experto	% de valoración	Observación
Mg. Crispín Sánchez Iván	80%	-----

Fuente: elaboración propia

Como podemos observar el valor obtenido del experto es de 80% referente a la validación del instrumento. Partiendo de este resultado, se concluyó que el instrumento puede ser aplicado. (Informe de juicio de expertos- Ver Anexo 08)

Instrumento ficha de registro, indicador disponibilidad

Tabla 8. *Validación de expertos – ficha de registro disponibilidad*

Experto	% de valoración	Observación
Mg. Crispín Sánchez Iván	80%	-----

Fuente: elaboración propia

Como podemos observar el valor obtenido del experto es de 80% referente a la validación del instrumento. Partiendo de este resultado, se concluyó que el instrumento puede ser aplicado. (Informe de juicio de expertos- Ver Anexo 08)

Confiabilidad

Está interpretada por la consistencia, un instrumento de medición es confiable cuando los resultados de las pruebas son consistentes a pesar de mediciones repetidas Erlinawati, Muslimah, (2021). Así mismo Hernández y Mendoza (2018, p. 228), Su veracidad o confiabilidad del instrumento medido viene hacer el grado en que es aplicado al mismo objeto o persona, el cual produce la misma muestra o resultado.

Así mismo, el autor indica que para valorar una confiabilidad del instrumento se debe adherir a la muestra así poder realizar un cálculo del coeficiente. Si imaginamos que obtenemos un dato Alfa Cronbach de 0.96, y es alto, lo cual muestra su medida demasiado confiable; como podemos observar en la figura.

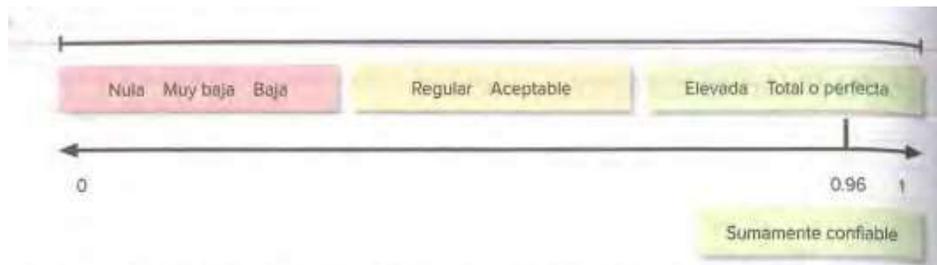


Figura 6. Medida de resultado de Alfa de Cronbach

Fuente: Hernández y Mendoza (2018, p. 240),

Estadísticos del Consumo Energía Eléctrica		Estadísticos de Fiabilidad del Data Center		Estadísticos de Disponibilidad del Data Center	
Alfa de Cronbach	N° items	Alfa de Cronbach	N° items	Alfa de Cronbach	N° items
,909	2	,909	2	,823	2

Resultados estadísticos de los 3 instrumentos medidos	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,803	6

Figura 7. Resultado de mi instrumento por medio de Alfa de Cronbach

Fuente: SPSSv21.

3.5. Procedimientos

Inicialmente se procede con la obtención del consentimiento informado de la empresa GAVAL SOLUCIONES S.A.C. El cual fue autorizado y firmado el día 3 de septiembre de 2022 por el gerente general, el cual se encuentra en el (Anexo 1). Así mismo la presente investigación está enfocada en la problemática de la empresa Gaval soluciones S.A.C. que se centra en la optimización del data center, teniendo en cuenta esta problemática, se analizó y determinó que la solución es la implementación de una plataforma de virtualización aplicado a 2 clientes de la empresa Gaval. Este análisis y propuesta de solución se realizó una primera reunión en las instalaciones de la empresa el día 12 de septiembre 2022, formalizado en un acta de reunión, ver (Anexo 2), Así mismo se solicitó un correo para poder formalizar por temas de formalidad el cual nos fue enviado fecha posterior, ver (Anexo 3)

El siguiente paso, está centrado en investigaciones previas como tesis, artículos, revistas indexadas que data de los últimos 5 años, obteniendo teorías relacionadas que respaldan al presente proyecto desarrollado. dicho proyecto investigado es del tipo aplicada, pre experimental, y se realizará un contraste del pre y post- test de los indicadores teniendo en cuenta su ficha de observación como instrumento.

Seguidamente teniendo las bases teóricas, se procede con la evaluación y selección de la plataforma de virtualización, de la misma manera la metodología de implementación, ver (Anexo 4).

Por lo tanto, se seleccionó la plataforma de virtualización PROXMOX, el cual será desarrollado, implementado siguiendo las fases de su metodología PPDIOO de Cisco, esta metodología es adecuada para el proyecto, el cual comprende 6 fases las cuales son, preparar, planificar, diseñar, implementar, operar y optimizar.

3.6. Método de análisis de datos

Hernández y Mendoza (2018, p 312), Indica cuando los datos están codificados, corregidos, guardados en un archivo y transferidos a la matriz,

se procede analizarlo. También se indica que dicho análisis o método apropiado sería Wilcoxon, el cual nos permite comparar rangos de pares y que sus cantidades sean ordinales. (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018 pág. 372).

Coeficiente de correlación de Pearson

Viene hacer una comprobación estadística para realizar un análisis de relaciones con dos medidas de variables e intervalo o de razón diferentes. Para eso se contrasta los resultados recolectados a sus variables a validar. (Hernández y Mendoza ,2018, p. 346)

3.7. Aspectos éticos

El actual trabajo se realiza respetando las autorías y las fuentes utilizadas, citando mediante el documento referencia estilo ISO 690, 690-2 fondo editorial Universidad Cesar Vallejo, evitando el plagio u otros autores asegurando la veracidad de la información, así mismo contamos con la documentación de autorización por parte de la empresa Gaval Soluciones S.A.C. Para llevar a cabo la investigación, con el compromiso de resguardar la información sensible de la empresa tomamos en cuenta los valores inculcados durante nuestra carrera profesional buscando cumplir con el código de ética.

IV. RESULTADOS

Análisis Descriptivo

Variable Dependiente: Optimizar el Data Center de la empresa Gaval Soluciones S.A.C.

El siguiente proyecto de investigación determina los objetivos obtenidos por los resultados y pruebas realizadas a las dimensiones siguientes. Reducción de consumo de energía su indicador Consumo de Energía Eléctrica, Funcionamiento del data center y sus indicadores fiabilidad del data center y disponibilidad del data center. Todos los datos recabados de los indicadores en sus fichas de registros de sus pre-test y post-test serán procesados el software IBM SPSS v21. Statistics en cual nos ayudara a sacar un resultado estadístico.

Prueba de Normalidad

Para obtener dicha prueba se utilizará el Shapiro-Wilk, por lo que:

Si la muestra es menor a ≤ 50 ; se utilizará Shapiro Wilk.

Si la muestra es mayor a > 50 se utilizará Kolgomorof Smirnov.

Para el indicador Consumo de energía eléctrica su muestra será igual a 4 recibos de consumo eléctrico. Para este caso se efectuó con el SPSS v21. el cual determinará sus resultados con los datos ingresados de su pre-test y post-test el cual nos indica:

Si: $p\text{-valor} < 0.05$ sigue una distribución de data a normal.

Si: $p\text{-valor} > 0.05$ sigue una distribución de data normal.

Indicador: Consumo de energía eléctrica.

Tabla 9. Estadísticos descriptivos consumo de energía eléctrica

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Consumo de energía eléctrica Pre	4	91.34	93.40	92.3765	.88696
Consumo de energía eléctrica Post	4	90.40	92.68	91.5650	.96351
N válido (según lista)	4				

Fuente: SPSS v21.

Histograma Consumo de Energía Eléctrica Pretest

Según la tabla 9, nos muestra que, en el pre-test, su consumo de energía antes de la solución es 92.38 y su desviación típica es 887

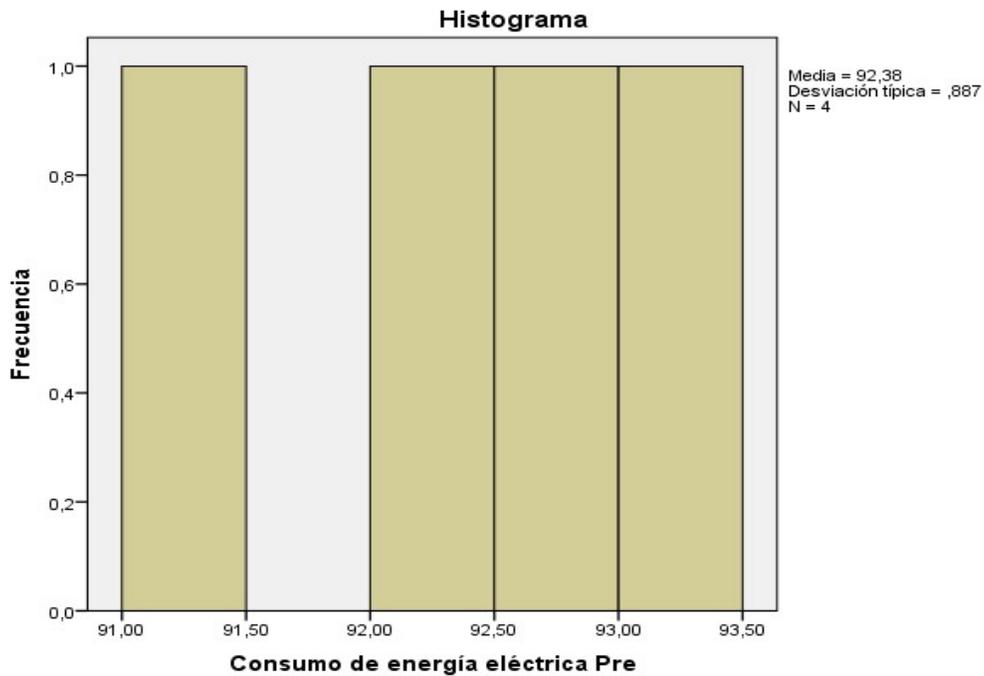


Figura 8. Histograma de consumo de energía eléctrica pre-test

Fuente: SPSS v.21

Histograma Consumo de Energía Eléctrica Post-test

Según la tabla 9, nos indica que en su post test, luego de su virtualización en Proxmox su indicador de consumo de energía eléctrica su media resultante bajo y fue de 91.57 y 964 para su desviación.

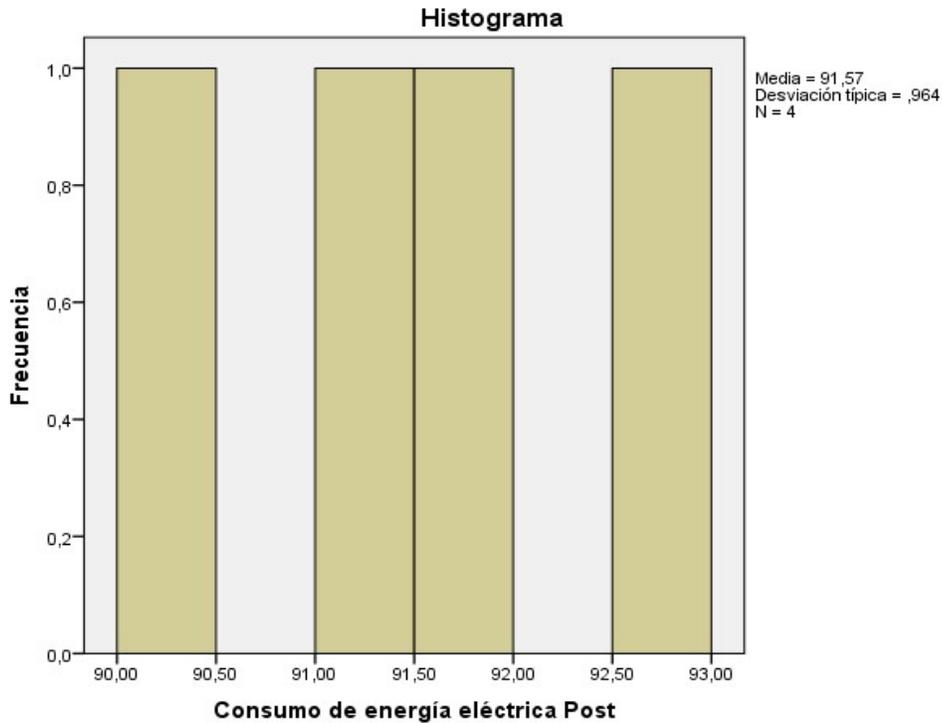


Figura 9. Histograma de consumo de energía eléctrica post-test

Fuente: SPSS v.21

Prueba de Normalidad - consumo de energía eléctrica

Como indica en la tabla 10, realizando su prueba de normalidad, se tiene la significancia (Sig.) de 0.970 en su Pre-test y en la sig. del Post test 0.996, por lo que tuvo una distribución normal. Su método usado fue Shapiro-Wilk es por tener menos de ≤ 50 .

Tabla 10. Pruebas de normalidad consumo de energía eléctrica**Pruebas de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Consumo de energía eléctrica Pre	,154	4	.	,993	4	,970
Consumo de energía eléctrica Post	,138	4	.	,999	4	,996

Fuente: SPSS v21.

Se realiza su validación del instrumento en el SPSS v21. Según la distribución que es normal y nuestra tabla 11 muestra un valor correlacionado según Pearson que es .837 por lo que determina a nuestro instrumento que es confiable.

Tabla 11. Correlaciones consumo de energía eléctrica**Correlaciones**

		Consumo de energía eléctrica Pre	Consumo de energía eléctrica Post
Consumo de energía eléctrica Pre	Correlación de Pearson	1	.837
	Sig. (bilateral)		,163
	N	4	4
Consumo de energía eléctrica Post	Correlación de Pearson	.837	1
	Sig. (bilateral)	,163	
	N	4	4

Fuente: SPSS v.21

Indicador: Fiabilidad del data center

Para realizar dicho análisis estadístico del instrumento se utilizó las fichas de registros, utilizando el SPSS de IBM v21.

En el caso de su fiabilidad del data center se obtuvo en su pre-test un 25%, mientras que en su post-test fue de 88% como se aprecia en la tabla 12, esto nos muestra una gran diferencia un antes y un después de la virtualización de los servidores, así mismo la fiabilidad del data center mínimo fue de 12% antes, y un 77% después a la implementación de virtualización.

Tabla 12. *Estadísticos descriptivos de fiabilidad del data center*

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Fiabilidad del data center Pre	4	12.00	36.00	25.7500	11.32475
Fiabilidad del data center post	4	77.00	100.00	88.5000	13.27906
N válido (según lista)	4				

Fuente: SPSS v.21

Histograma Fiabilidad del data center Pre-Test

Según la tabla 12, nos muestra que en su pre test, la Fiabilidad en el data center antes de su virtualización fue de 25.75 y su desviación es 11.325

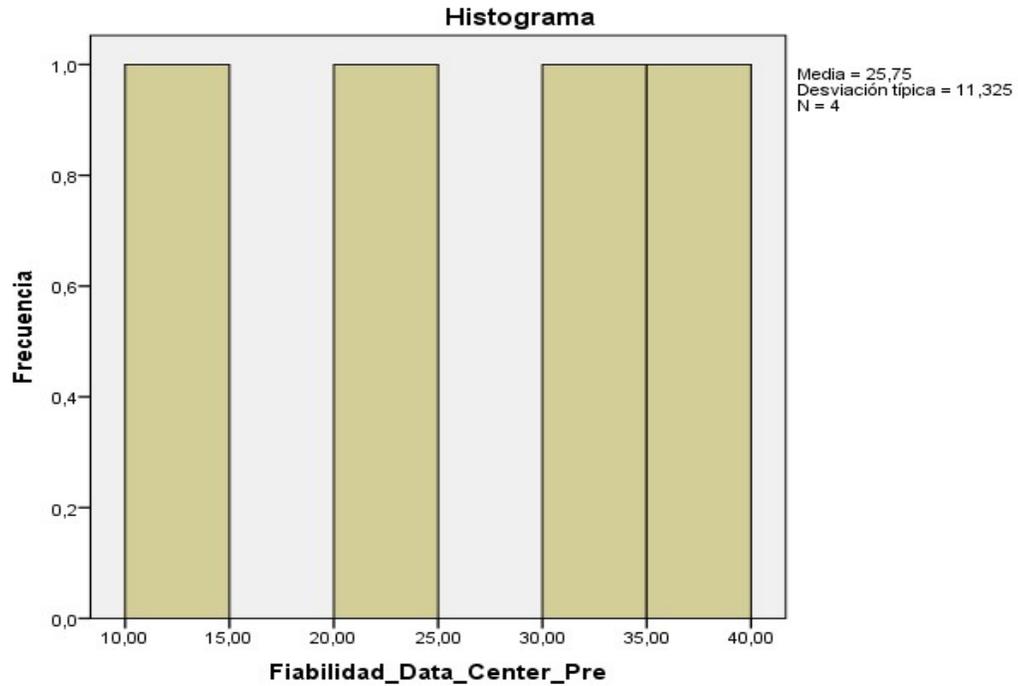


Figura 10. Histograma de fiabilidad del data center Pre-test

Fuente: SPSS v.21

Histograma Fiabilidad del data center Post-Test

Según la tabla 12, nos indica que su post test, luego de su virtualización mediante el Proxmox para su indicador fiabilidad del data center su media resultante aumento y fue de 88.50 con una desviación de 13.279.

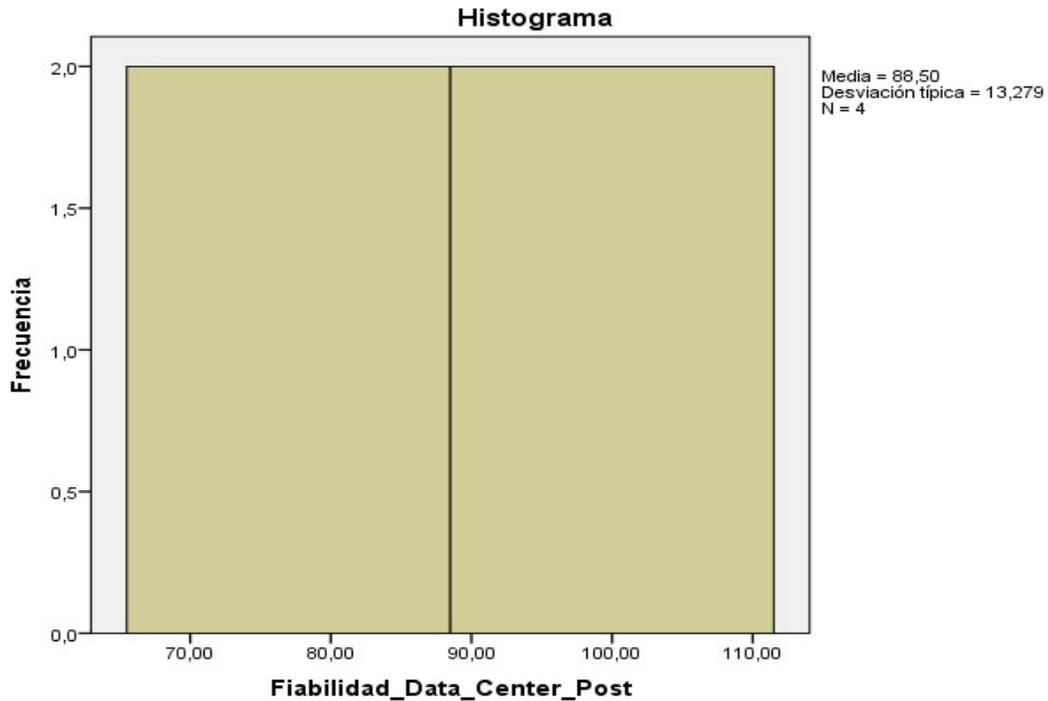


Figura 11. Histograma de fiabilidad del data center Post-test

Fuente: SPSS v.21

Prueba de Normalidad- Fiabilidad del data center

Como indica su tabla 13, cuando se realizó su prueba de normalidad obtuvo su significancia (Sig.) de la fiabilidad del data center en la virtualización es .455 en el test y en la sig. del post test .024, cuyos valores son mayores a 0.05 y su distribución es normal. Su método usado fue Shapiro-Wilk.

Tabla 13. Prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Fiabilidad Data Center Pre	,267	4	.	,905	4	.455

Fiabilidad Data Center Post	,307	4	.	,729	4	.024
-----------------------------	------	---	---	------	---	------

Fuente: SPSS v.21

Se realiza la validación del instrumento en el SPSS v21. Según la distribución que es normal y nuestra tabla muestra un valor correlacionado según Pearson que es .943 por lo que determina a nuestro instrumento que es confiable.

Tabla 14. *Correlaciones de fiabilidad del data center*

Correlaciones

		Fiabilidad Data Center Pre	Fiabilidad Data Center Post
Fiabilidad Data Center Pre	Correlación de Pearson	1	,943
	Sig. (bilateral)		,057
	N	4	4
Fiabilidad Data Center Post	Correlación de Pearson	,943	1
	Sig. (bilateral)	,057	
	N	4	4

Fuente: SPSS v.21

Indicador: Disponibilidad del data center

Para realizar dicho análisis estadístico del instrumento se utilizó las fichas de registros, ingresando los datos al SPSS de IBM v21.

En su disponibilidad del data center obtuvo el valor en 61%, mientras en su post-test fue un 95% como se aprecia en la tabla 15, esto nos muestra una gran diferencia un antes y un después de la virtualización, para la disponibilidad del data center mínimo fue de 60% antes, y un 89% posterior a la implementación de la virtualización.

Tabla 15. Estadísticos descriptivos disponibilidad del data center

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Disponibilidad Data Center Pre	4	60.00	64.28	61.6475	1.96278
Disponibilidad Data Center Post	4	89.00	100.00	95.0000	5.83095
N válido (según lista)	4				

Fuente: SPSS v.21

Histograma disponibilidad del data center Pre-Test

Según la tabla 15, nos muestra en su pre-test, que su Disponibilidad del data center antes de su solución fue de 61.65 y su desviación es 1.963

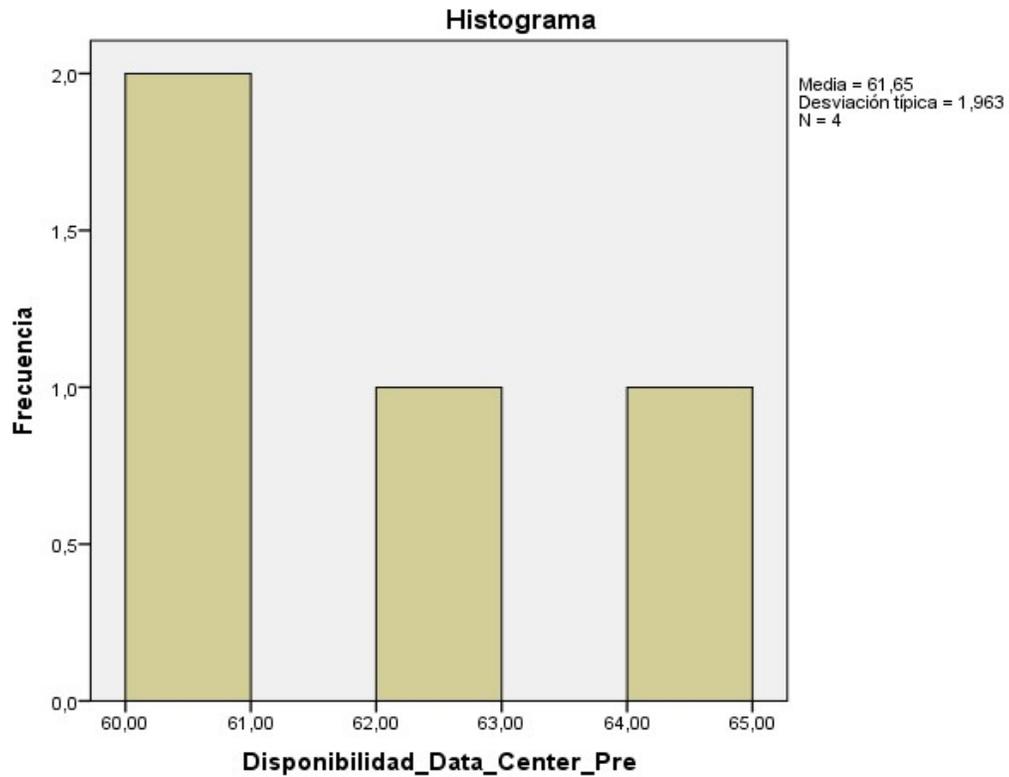


Figura 12. Histograma de disponibilidad del data center Pre-test

Fuente: SPSS v.21

Histograma disponibilidad del data center Post-Test

Según la tabla 15 nos indica que su post test, luego de su virtualización en Proxmox, su indicador en su media obtenida aumento y es de 95.00 y su desviación de 5.831.

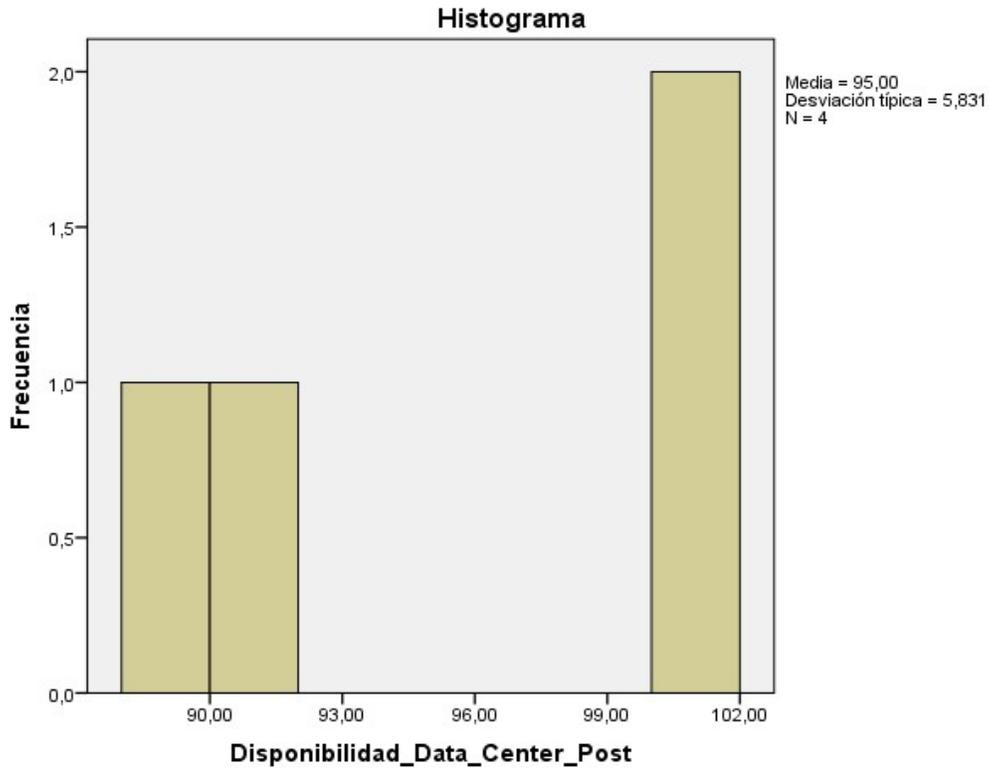


Figura 13. Histograma de disponibilidad del data center Post-test

Fuente: SPSS v.21

Prueba de Normalidad – Disponibilidad del data center

Como indica en la tabla 16, en su prueba de normalidad, se obtuvo en la significancia (Sig.) de la disponibilidad del data center en la virtualización es .424 en el test y en la sig. del post test .110, cuyos valores son mayores a 0.05 y su distribución es normal. Su método usado fue Shapiro-Wilk.

Tabla 16. *Prueba de normalidad***Pruebas de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Disponibilidad Data Center Pre	,252	4	.	,899	4	,424
Disponibilidad Data Center Post	,304	4	.	,804	4	,110

Fuente: SPSS v.21

Se realiza su validación del instrumento en el SPSS v21. Según la distribución que es normal y nuestra tabla 17. muestra un valor correlacionado según Pearson que es .319 por lo que determina a nuestro instrumento que es confiable.

Tabla 17. *Correlaciones de disponibilidad del data center***Correlaciones**

		Disponibilidad Data Center Pre	Disponibilidad Data Center Post
Disponibilidad Data Center Pre	Correlación de Pearson	1	.319
	Sig. (bilateral)		.681
	N	4	4
Disponibilidad Data Center Post	Correlación de Pearson	.319	1
	Sig. (bilateral)	.681	
	N	4	4

Fuente: SPSS v.21

Los resultados realizados a los indicadores nos demuestran que la virtualización de los servidores tuvo resultados óptimos para la empresa, como la optimización del data center.

V. DISCUSIÓN

Para la investigación realizada, se pone en conocimiento el impacto de los indicadores el cual obtuvieron resultados positivos, así mismo la contrastación de resultados de investigaciones con similitud a nuestra investigación, para ello se tomó como referencias, antecedentes de investigaciones previas que data de los últimos 5 años, tanto internacionales y nacionales de los cuales está basado y sustentado el proyecto. Es así que se consideraron los siguientes datos, la variable independiente el cual consiste la virtualización, el cual está basado en la plataforma Proxmox, así mismo la virtualización en clúster ofreciendo alta disponibilidad, optimización de data center, con las respectivos dimensiones e indicadores como consumo de energía, fiabilidad y disponibilidad, el cual en conjunto son un aporte importante a la variable dependiente optimización del data center, así mismo la metodología PPDIOO de Cisco, entre los principales antecedentes tenemos lo siguiente.

Como antecedentes internaciones tenemos a Buitrago (2018) en su investigación titulado, “Migración de máquinas virtuales de las plataformas de virtualización Vmware a Proxmox en los servidores de aplicación de la gobernación de Boyacá”, en el cual encontramos similitud con nuestra investigación con relación a la plataforma de virtualización basado en Proxmox, el cual formo parte los antecedentes, debido a que demuestran que obtuvieron resultados positivos en la implementación así mismo beneficios como mejora del rendimiento, centralización de los aplicativos, fácil administración, reducción de costos económicos en licencias y soporte.

Así mismo, Nazamués (2019) en su trabajo de investigación titulado, “Rediseño de RED y virtualización de los servicios con alta disponibilidad para la clínica Dame”, en el cual encontramos similitud con nuestra investigación con relación a la optimización y alta disponibilidad basado en virtualización Proxmox, el cual formo parte los antecedentes, debido a que demuestran que su implementación en virtualización es una buena opción, lo cual las empresas que se ven con la necesidad de optimizar los recursos informáticos, asegurando un 99% de disponibilidad ante un fallo, llegando a la conclusión que la alta disponibilidad mejoro enormemente los servicios.

Como antecedentes nacionales tenemos a Zedano (2021) en su tesis titulado “Virtualización mediante Hyper V para optimizar el data center de la empresa KyB Natural E.I.R.L”, encontramos similitud con nuestra investigación con relación la variable dependiente “Optimización de data center” considerando las dimensiones e indicadores “Consumo de energía eléctrica, fiabilidad y disponibilidad” el cual formo parte los antecedentes, debido a que demuestran que la implementación de la virtualización mejoro su consumo en energía eléctrica de 714.5 Kwh a 412.2 Kwh, así mismo mejoró e incremento la fiabilidad de 51% a 95%, con respecto a la disponibilidad se mejoró en 67% de un 66%, llegando que su virtualización fue optimo y positivo en su optimización del data center.

Así mismo, Huauya (2019) en su tesis titulado “Sistema de teletrabajo para el servicio de atención al cliente en la empresa Servicios de Call Center del Perú S.A”, basado en virtualización, en el cual encontramos similitud con nuestra investigación con relación a la “Metodología PPDIOO de Cisco” el cual forno parte de nuestros antecedentes, debido que culminaron con éxito el proyecto con resultados favorables para la empresa, incrementando el nivel de servicio en la atención del cliente, tomando como implementación su metodología PPDIOO de cisco que se acomoda mejor a la implementación por sus fases.

Después de evidenciar las relaciones de las investigaciones posteriores que sirvieron de fuente principal en la elaboración de nuestro trabajo de investigación aplicada “Virtualización de servidores para optimizar el data center de la empresa GAVAL SOLUCIONES S.A.C.”. Se logra evidenciar los buenos resultados, orientado a la virtualización de servidores, bajo una solución de clúster de alta disponibilidad, logrando la optimización del data center, el cual se detalla a continuación.

Los resultados contrastados se definen como excelente basados en la virtualización de servidores en proxmox, de acuerdo a los resultados obtenidos en las fichas de registro de su pre-test y su post-test, los datos ingresados en el software estadístico SPSS v21. Se obtuvo los siguientes resultados en los indicadores, de un antes y después de la implementación de la solución de virtualización de los servidores en cluster, la cual tuvo un efecto favorable en el data center, basados en sus indicadores fiabilidad, como también en la disponibilidad y consumo de energía

eléctrica, como en sus servicios, para estos indicadores mencionados los resultados fueron los siguientes:

Para el indicador fiabilidad del data center, los resultados obtenidos en su pre-test se tenía un valor de 25% el cual era un porcentaje crítico y alarmante para la empresa GAVAL SOLUCIONES S.A.C., luego de la implementación de solución de virtualización en la plataforma Proxmox el indicador de fiabilidad tuvo un incremento significativo esperado, el cual se evidencia en su post-test alcanzando un 88% de fiabilidad, esto nos indica que se obtuvo un incremento de 57% luego implementación de la solución de virtualización (tabla 12), siendo favorable en la optimización del data center dentro de la compañía, estos resultados tiene semejanza con los resultados obtenidos por el autor Zedano (2021), el cual señala la importancia de fiabilidad del data center, así mismo en su estudio titulado “Virtualización Mediante Hyper V para Optimizar el Data Center de la Empresa K y B Natural E.I.R.L., 2021” tuvo como resultado favorable para el indicador fiabilidad de 51.2% a 95% luego de la implementación de virtualización, el cual demuestran un aumento considerable en la fiabilidad del data center. Los resultados considerandos nos exactamente iguales, partiendo que tanto que Zedano como nosotros no tenemos la misma cantidad de servidores físicos y virtualizados, pero podemos ver que en general se llegó al incremento de la fiabilidad del data center, favoreciendo significativamente en la optimización del data center

Para el indicador de disponibilidad del data center, los resultados obtenidos en su pre-test se obtuvo un valor fue 61%, así mismo era un valor crítico para la compañía, luego de la implementación de solución de virtualización en la plataforma Proxmox el indicador de disponibilidad alcanzo un 95% (tabla 15), el cual se evidencia su post-test, esto nos indica un resultado favorable en base a los resultados obtenidos luego de la implementación, el cual se incrementó la disponibilidad dentro del data center, estos resultados tiene similitud a los resultados obtenidos con el autor Zedano (2021), el cual señala que luego de la implementación de la solución de virtualización tuvo un incremento en su indicador disponibilidad de 67.4% el cual luego de la implementación obtuvo un incremento de 96% el cual demuestra que

luego de la implementación de virtualización se evidencia un aumento considerable del indicador disponibilidad del data center. Los resultados considerandos no son exactamente iguales al igual que el indicador de fiabilidad por los motivos expresado en el indicador anterior, pero podemos ver que en general se llegó al incremento de la disponibilidad del data center, favoreciendo significativamente en la optimización del data center.

Para el indicador consumo de energía en el data center, los resultados obtenidos en su su pre-test se tenía un valor de 92.37 kwh en su media, luego de la implementación de solución de virtualización en la plataforma Proxmox el indicador muestra en su post-test una baja esperada 90 kwh, el cual demuestra una diferencia entre ambas mediciones, lo cual es una mejora esperada luego de la implementación de la virtualización (tabla 9). estos resultados tienen similitud a los resultados obtenidos con el autor Zedano (2021), el cual señala que luego de la implementación de la solución de virtualización tuvo un decremento en su indicador consumo de energía eléctrica de 714.50 kwh el cual luego de la implementación se redujo el consumo a 421.12 kwh obteniendo un ahorro en consumo de energía eléctrica. Los resultados considerandos no son exactamente iguales al igual que el indicador de fiabilidad y disponibilidad por los motivos expresado en los indicadores anteriores, nuestra investigación de este indicador obtuvo el resultado esperado, pese a tener una mínima diferencia de consumo de energía eléctrica en el data center, es lo esperado debido a que nosotros en nuestra puesta tenemos 3 servidores físicos y dentro de ello los virtualizados para el aseguramiento de la alta disponibilidad, la reducción el cual el consumo de energía se da por motivo de modernidad en tecnología y los factores propios de la virtualización.

Se concluye que dichos resultados en esta investigación fueron óptimos y positivos, la cual nos da una mejora en la fiabilidad, disponibilidad del data center y consumo de energía eléctrica.

VI. CONCLUSIONES

Con la implementación de la virtualización de servidores se ha determinado que se logró cumplir con el objetivo el cual consiste en la optimización del data center en la empresa Gaval soluciones S.A.C. así mismo se detalla en los resultados de los indicadores, el cual nos fue entregado por la empresa en la fichas de post-test.

1. Se determinó que en el consumo de energía eléctrica tuvo una reducción significativa favorable en la evaluación de 4 meses o 4 recibos de energía, el cual se puede apreciar un antes 92.37 kwh, y luego de la implementación 91.56, quedando demostrado que su implementación de la virtualización de servidores con la plataforma virtual Proxmox se favorece en la optimización del data center.
2. Se determinó que su fiabilidad del data center antes de la solución de virtualización Proxmox en su muestra de 4 meses es de 25.75 % y luego de la implementación se tiene una fiabilidad positiva reflejado en 88.50 % el cual queda demostrado que, con su implementación de virtualización de servidores en la plataforma virtual Proxmox se favorece en la optimización del data center.
3. Se confirmó en su disponibilidad del data center antes de la implementación de la solución con una muestra de 4 meses, tuvo un promedio 61.64% y luego de la implementación de la solución la disponibilidad se incrementó de forma positiva en 95% cual queda demostrado que, su implementación de virtualización de servidores en la plataforma virtual Proxmox favorece en la optimización del data center.

Se concluye que con la solución de virtualización implementado en la empresa Gaval soluciones S.A.C. En base a resultados favorables en sus indicadores, se afirma que la virtualización con la plataforma Proxmox, reduce el consumo de energía, así mismo incrementa la fiabilidad y por último se incrementa la disponibilidad.

VII. RECOMENDACIONES

Partiendo de los resultados obtenidos en las conclusiones, se indican las siguientes recomendaciones.

1. Se recomienda mantener la RED ordenada, segmentada, mapeada siguiendo los estándares ya establecidos en la implementación de la virtualización.
2. Con respecto al hardware, se recomienda continuar la gestión de compras de UPS el cual fue revisado y recomendado en el proyecto de implementación de la virtualización.
3. Así mismo, si se considera agregar un nodo o prestaciones hardware a un nodo, un disco más al storage, se recomienda lo siguiente:
 - Se tiene que agregar a los 3 nodos, en caso se agrega un disco, este tiene que ser agregado a los 3 nodos que forman parte del storage, tomar en cuenta que los 3 nodos tienen que tener las mismas características en hardware para que cuando se realice el movimiento de nodo en forma automática ante una caída este se pueda mover sin problema y sin afectar el performance por incompatibilidad.
 - Si se agrega un nuevo nodo, este tiene que tener las mismas características en hardware de los nodos existentes, así mismo la tarjeta de RED adicional.
4. Se recomienda considerar separar el servidor aplicaciones y BD, estos 2 deben estar en 2 servidores, actualmente por ser un tema de emprendimiento y la urgencia se tiene unificado.
5. Para finalizar se recomienda aplicar estos tipos de tecnología en otras empresas y ampliar las investigaciones con respecto a plataformas virtuales open source como Proxmox el cual es una herramienta potente en temas de virtualización enfocado en la alta disponibilidad Clúster, CEPH que día a día va mejorando.

REFERENCIAS

PERDIGÓN, Rudibel y RAMÍREZ, Rosangel. Plataformas de software libre para la virtualización de servidores en pequeñas y medianas empresas cubanas. Revista cubana de ciencias informática. La Habana, v14(1),2020.

ISSN: 2277-1899

PILOZO, Jorge y MITE, Karina. Virtualización de escritorios para reducir costos de licenciamiento y cambio de infraestructura tecnológica en la empresa Zion S.A. Tesis (Ingeniero en sistemas computacionales). Guayaquil: Universidad de Guayaquil, facultad de ciencias matemáticas y físicas carrera de ingeniería en sistemas computacionales, 2018.

HONORIO, Miky. Virtualización de una infraestructura de servidores para mejorar el servicio de comunicación en la empresa Resemin S.A. Trabajo de suficiencia profesional (Título de ingeniero de sistemas). Guadalupe: Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Ingeniería, 2019.

HERNANDEZ, Roberto y MENDOZA, Christian. Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill. Interamericana Editores S.A, 2018. 45 pp.

ISBN 978-1-4562-6096-5

NEIL, David y CORTEZ, Liliana. Procesos y fundamentos de la investigación científica. Editorial UTMACH, 2018. 97 pp.

ISBN 978-9942-24-093-0

BUITRAGO, David. Migración de máquinas 25 virtuales de las plataformas de virtualización “WMWARE a PROXMOX” en los servidores de aplicaciones de la gobernación de Boyacá. Trabajo de grado (Ingeniero electrónico). Tunja: Universidad pedagógica y Tecnológica de Colombia, Facultad de Ingeniería, 2018

NAZAMUES, Norma. Diseño de la RED de virtualización de los servidores con alta disponibilidad para la clínica Dame. Trabajo de grado (Ingeniería electrónica y redes de comunicación). Ibarra: Universidad Técnica del Norte, Facultad de ingeniería y

ciencias aplicadas, 2019.

ZEDANO, Gabriel. Virtualización mediante Hyper V para optimizar el data center de la empresa K y B Natural E.I.R.L. Tesis (Ingeniero de sistemas). Lima: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2021.

GUTIÉRREZ, Jhon, Virtualización de servidores sobre clúster para la alta disponibilidad de los servicios de ti en la empresa Sodimac oficina central, Tesis (Ingeniero de sistemas computacionales). Lima: Universidad privada del norte, Facultad de ingeniería, 2021

HUAUYA, Raúl. Sistema de teletrabajo para el servicio de atención al cliente en la empresa Servicios de Call Center del Perú S.A. Tesis (Ingeniero de sistemas). Lima: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2019.

HUAILLAS, Germán. Virtualización de servidores con Hyper-V para la gestión de continuidad del servicio en la RED de agencias Mibanco. Tesis (Ingeniero de sistemas). Lima: Universidad César Vallejo, Escuela de Ingeniería de Sistemas, 2018.

CABRERA, Edinson. Mejora en la infraestructura de servicios de información mediante la virtualización de servidores en el gobierno regional de Piura. Tesis (Ingeniero de sistemas). Piura: Universidad Cesar Vallejo, Escuela de Ingeniería de Sistemas, 2017.

CABALLERO, Dina y SALAZAR, Nelson. Implementación de una infraestructura tecnológica de servidores para mejorar la seguridad y disponibilidad de los sistemas informáticos en el hospital regional Hermilio Valdizán Medrano (HRHVM). Tesis (Ingeniero de sistemas). Huánuco: Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Facultad Ingeniería Industrial y Sistemas, 2021.

KHATHUTSHELO, Nicholas. Virtualization performance in private cloud computing. research dissertation submitted in fulfillment for the Degree

(Magister Technologiae). South Africa: Vaal University Of Technology, Faculty of Applied and Computer Sciences, 2019.

ALI, Edwar, SUSANDRI y RAHMADDENI. Optimizing Server Resource by Using Virtualization Technology. *Procedia Computer Science* 59, [en línea]. 2015. [Fecha de consulta: 15 de octubre del 2022]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050915021018>

PROXMOX. Wiki. 4 mayo de 2022. Disponible en:

https://pve.proxmox.com/wiki/Main_Page

VIRTUALBOX. The machine list. Disponible en:

<https://www.virtualbox.org/manual/ch01.html#gui-machine-list>

VMWARE. VMware vSphere Documentation. 2022. Disponible en:

https://www.vmware.com/support/pubs/vs_pubs.html

NISHIKIORI, Masaaki. Server Virtualization with VMware vSphere 4, *FUJITSU Sci. Tech. J* [en línea] Vol 47, No.3, Julio 2011. Disponible en: <https://www.fujitsu.com/global/documents/about/resources/publications/fstj/archives/vol47-3/paper17.pdf>

VILLAR, Eugenio. Virtualización de servidores de telefonía IP en GNU/Linux. Titulación (Ingeniero en informática). Almería: Universidad de Almería. 2010. 17, 20 pp.

CENTRO Criptológico Nacional. Buenas Prácticas en Virtualización. España: Ministerio de Defensa, 2019. 6, 8-9 pp.

ARIAS, Michael. Percepción general de la virtualización de los recursos. Costa Rica: Liberia Guanacaste, 2008. Vol. IX, 17. 147-148, 158 pp.

KONE, Damian, High Availability Systems. Thesis (Master's). Helsinki: Universidad de Helsinki, Finlandia, Faculty of Science, 2021.

SEBEK, David. Comparison of software defined storage with a classical enterprise disk array. Assignment of bachelor's thesis (bachelor) Praga: Czech Technical University in Prague, República Checa, Faculty of Information Technology, 2019.

CALZOLARI, Federico. High availability using virtualization. Tesi di Dottorato di Ricerca (Dottorato di Ricerca) Pisa: Università Di Pisa, Italia, Scuola di Dottorato in Ingegneria "Leonardo da Vinci". 2006.

HUDAK, Patrik. Análisis de DNS en ciberseguridad. Master's thesis. Brno: Masarykova Univerzita, Republica Checa, Fakulta informatiky. 2017.

LÓPEZ, Abel, CRUZ, Héctor y MARÍN, Yanko. La virtualización y el centro de datos como puente para la convergencia en operadores de telecomunicaciones. Cuba: Revista Telemática, 2016. Vol. 15, 1. 97 pp.

Optimización del rendimiento de los centros de datos dentro del sector de la salud. Solutions, ABB Electrification. 2017. Zurich: [s.n.], 2017. 7 pp.

SÁNCHEZ, Álvaro. Elementos esenciales para optimizar los centros de datos a nivel empresarial. [En línea] 15 de octubre de 2022.

Disponible en: <https://notipress.mx/tecnologia/elementos-esenciales-optimizarcentros-datos-nivel-empresarial-6482>

GALVÁN, Víctor. Data Center una Mirada por Dentro. Tucumán: Ediciones Índigo, 2013. 15 pp.

RYTOFT, Claes. Centro de Datos. [s.l.]: ABB Review, 2013. Vol. 4. 9, 11 pp.

DE LAIRE, Michel, FIALLOS, Yahaira y AGUILERA, Ángela. Beneficios de los Sistemas de Gestión de Energía. Chile: [s.n.], 2017. 8 pp.

RASMUSSEN, Neil. Implementación de la Eficiencia Energética en los centros de datos. [s.l.]: Schneider Electric, 2012. 5 pp.

Uso Racional y Eficiente de la Energía por Moreno Soledad, [et al.]. Argentina: [s.n.], 2017. 34 pp.

ANDREA, Emilio y SIERRA, Carlos. Teoría General del Mantenimiento y la Fiabilidad. Cantabria: Creative Commons BY-NC-SA, 2017. Vol. I. 16-17, 34 pp.

DATA Center Optmization. [en línea]. Capgemini y Sogeti. 2010, [2022] Disponible en: https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2017/07/tl_Data_Center_Optimization.pdf

MIRANDA, Luis. Diseño de un data center con características para albergarun servidor hiperconvergente Nutanix. Trabajo de suficiencia (Ingeniero electrónico). Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín Arequipa, Facultad Ingeniería producción y servicios, 2020.

UNI Assignment (2020), *Implementing Cisco IP Switched Networks* [en línea] [Fecha de consulta: 12 de octubre de 2022]. Disponible en <https://www.uniassignment.com/essay-samples/information-technology/the-cisco-ppdioo-lifecycle-approach-information-technology-essay.php>
ISBN: 1-58705-884-7x

COBOS, Cristian. Implementación de un data center virtual para la aplicación de la técnica tolerancia a fallos en sus servidores usando tecnología VMware. Tesis (Ingeniero en sistemas). Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad Ingeniería, 2021.

NEIL, David y CORTEZ, Liliana. Procesos y fundamentos de la investigación científica. Editorial UTMACH, 2018. 33, 34 pp.
ISBN 978-9942-24-093-0

HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar Metodología de la investigación. 6a ed. Interamericana Editores S.A, 2014. 141 pp. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

ISBN 978-1-4562-2396-0

ESTRADA, Steven. Diseño e implementación de un ambiente virtualizado para un sistema de cámaras de vídeo. Informe de materia de graduación (Licenciado en redes y sistemas operativos). Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de ingeniería en electricidad y computación, 2012.

TOLEDO Neftali. *“Técnicas de Investigación Cualitativas y Cuantitativas”*. Estado de México: Facultad de Arquitectura y Diseño. 2020. <https://core.ac.uk/download/pdf/80531608.pdf>.

Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis por Ñaupás Paitán [et al.]. 5.^a ed. Bogotá: Ediciones de la U, 2018. 562 pp.
ISBN: 9789587628760

OTZEN, Tamara y MANTEROLA, Carlos. Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. [en línea]. Vol 32, n.º 1. [Fecha de consulta: 15 de octubre 2022].

Disponible en:

https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100037

ISSN: 0717-9502

HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar. Metodología de la investigación [en línea]. 6.º ed. México D.F.: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2014 [Fecha de consulta: 15 de octubre 2022].

Disponible en: <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>

ISBN 978-1-4562-2396-0

HERNANDEZ, Roberto y MENDOZA, Christian. Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill. Interamericana Editores S.A,

2018. 229 pp.

ISBN 978-1-4562-6096-5

VARA, Arístides. 7 pasos para una tesis exitosa desde la idea inicial hasta la sustentación. 3ra ed. Universidad San Martín de Porres. 2012. 302 pp.

ERLINA WATI, E, MUSLIMAH, M. *Test validity and reliability in learning evaluation*. [en línea]. Vol 1. Nro. 1, January 2021. [Fecha de consulta: 15 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://attractivejournal.com/index.php/bce/article/view/96>

ANEXOS

ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO

F01-CM-PR-07



Anexo 13:

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, Frank Oscar Gamarra Valencia identificado(a) con DNI N.º40450815 he sido informado(a) sobre el procedimiento de la investigación titulada " Virtualización de servidores para optimizar el data center de la empresa GAVAL SOLUCIONES S.A.C. ", cuyos autores son Guzmán Gálvez Manuel Renato con DNIº 09649802 y Franck Charles Rosas Cueva con DNIº 43532477 y se me ha entregado una copia de este consentimiento informado, fechado y firmado. Además, se me han explicado las características y el objetivo del estudio, así como los posibles beneficios de este. He contado con el tiempo y la oportunidad para realizar preguntas y plantear las dudas que poseía. Todas las preguntas fueron respondidas a mi entera satisfacción.

Se me ha asegurado que se mantendrá la confidencialidad de mis datos. Mi consentimiento lo otorgo de manera voluntaria y sé que soy libre de retirarme del estudio en cualquier momento, por cualquier razón de fuerza mayor. Por lo tanto, en forma consciente y voluntaria doy mi consentimiento para ser parte de esta investigación.

Lima, 03 de Septiembre de 2022.

GAMARRA Valencia, Frank Oscar

Apellidos y Nombres

Firma



Huella

40450815

DNI

43

Edad

MASCULINO

Sexo (F:Femenino / M:Masculino)



ANEXO 2: ACTA DE REUNION 001

	FORMATO DE ACTA DE REUNIÓN FASE PREPARAR	Acta N°: 001
		Fecha: 12/09/2022

PROYECTO OPTIMIZACIÓN DE DATA CENTER

Lugar: Jr. La igualdad 7759 Pro 4to sector 1 Etapa - Los Olivos

Participantes

N°	Apellidos y Nombres	Cargo
1	Gamarra Valencia, Frank Oscar	Gerente General
2	Rosas Cueva, Franck Charles	Encargado de proyecto
3	Guzmán Gálvez, Manuel Renato	Encargado de proyecto

Agenda

1	Análisis de requerimiento del cliente.
2	Revisión de problemática actual de data center en Gaval soluciones S.A.C.
3	Levantamiento de información preliminar de los recursos de la empresa (hardware, software, personal).

Desarrollo de la reunión

Siendo las 9:00 am se da por inicio la primera reunión, el cual es realizado en la oficina de GAVAL SOLUCIONES S.A.C.
El cliente realiza una introducción de la empresa, el cual tiene como actividades económicas la prestación de servicios informáticos bajo la modalidad llave en mano que se ofrece a los clientes de la empresa, así mismos servicios de base de datos, servicios web, otros.
La empresa viene presentando problemas con los servicios que presta, el cual se distribuye en los servicios destinados para el fin.

Problemática:

Actualmente se tiene un grupo de clientes al cual se le alquila los servidores con servicios como, servidores de aplicaciones, Base de datos, DHCP, DNS, entre otros servicios, para lo cual no se cuenta con una plataforma idónea que permita brindar servicios con una calidad adecuada, lo que ocasiona molestia en los clientes

Solución según problemática:

Según las probéticas expuestas por el cliente, se llegó a determinar que se pueda solución con un proyecto de virtualización, el cual ayudara enormemente con los temas:

- Administración, podrá administrar los servidores virtualizados de forma correcta.
- Monitoreo, se realizará un monitoreo en tiempo real, se manejará alertas automáticas ante cualquier incidente o crecimiento de recursos de los servidores.
- Escalabilidad de hardware, según el crecimiento de los procesos que realizar los servidores.

- Ahorro de consumo de energía
- Ahorro en servidores, los servidores actuales se pueden reutilizar en otros clientes

Próxima reunión 26/09/2022

Se da por finalizado la reunión hora 12:30

Compromisos

Cliente:

- Realizar inventario de servidores, servicios actuales.
- Confirmar el alcance del proyecto si se agregara un tercer cliente, según la reunión se enfocará la virtualización para 2 de sus clientes y 1 cliente por confirmar
- Confirmar disponibilidad de nuevo servidor para la virtualización.

Encargados del proyecto (Alumnos UCV)

- Determinar plataforma virtual a utilizar
- Estimar fecha tentativa de inicio y fin de proyecto, según lo conversado
- Detallar los requisitos de hardware del servidor para la virtualización
- Realizar tentativa de entregables

Hora Inicio: 09:00

Hora Fin: 12:30

Firma de participantes

Gamarra Valencia, Oscar Frank

Rosas Cueva, Franck Charles

Guzmán Gálvez, Manuel Renato



ANEXO 3: CORREO DE ACTA DE REUNIÓN

13/10/22, 23:12

Correo de Universidad Cesar Vallejo - Reunión de evaluación de servicios en el datacenter.



MANUEL RENATO GUZMAN GALVEZ <mrguzmang@ucvvirtual.edu.pe>

Reunión de evaluación de servicios en el datacenter.

1 mensaje

Oscar Gamarra <ogamarra@gaval.pe>

13 de octubre de 2022, 23:10

Para: mrguzmang@ucvvirtual.edu.pe, frosasc@ucvvirtual.edu.pe

Estimados Franck Rosas, Renato Guzmán, buenas tardes.

Según lo conversado en la reunión del día 12/09/2022, se envía correo para hacer formal la solicitud de optimización de los servidores de nuestro data center, debido a la problemática actual que tenemos para la atención de nuestros servicios a nuestros clientes, de acuerdo a la evaluado por Uds. indicaron que no se tiene buena capacidad de ancho de banda ni tampoco calidad de servicio para garantizar una operación, por lo tanto nos propusieron realizar un proyecto implementación de una plataforma de virtualización de servidores dentro de nuestro datacenter indicando las bondades y los resultados que podemos alcanzar, el cual como empresa estamos de acuerdo.

Quedamos a la espera del documento del acta de reunión para la firma y el detalle de la evaluación de la plataforma virtual a utilizar.

Saludos Cordiales.

Ing. Oscar Gamarra
Gerente General

ANEXO 4: CUADRO COMPARATIVO DE PLATAFORMA DE VIRTUALIZACIÓN

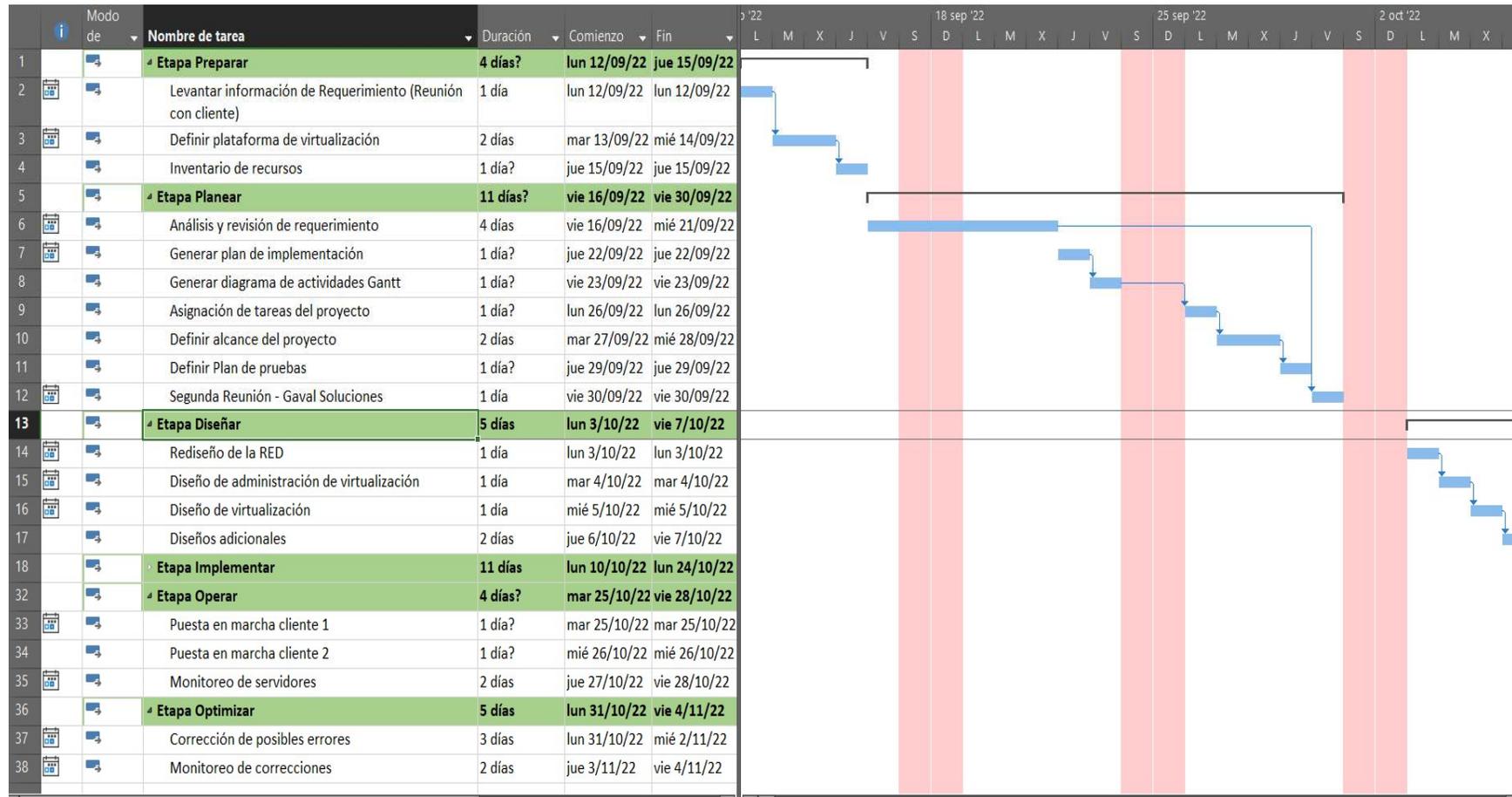
CUADRO COMPARATIVO DE VIRTUALIZADORES

VIRTUALIZADORES		
PROXMOX	VMWARE	VIRTUAL BOX
<p>PROXMOX VE, es un Virtual Environment que son utilizadas hoy en día en las virtualizaciones de S.O y servidores y que utiliza código abierto basado en Debian, KVM / QEMU(emuladores, procesadores) LXC (Linux Containers). compatible con las demás tecnología de virtualizaciones o sistemas.</p>	<p>Software de virtualización, para diferentes plataformas , tanto para Windows y Mac OS, utilizando hipervisor vSphere de escritorio el cual permiten crear equipos virtuales, con sus respectivos clusters y contenedores.</p>	<p>Programa de virtualización de uso doméstico como también empresarial, de código abierto basado en GNU. Se ejecuta en diferentes S.O, tanto en Windows, Linux y Macintosh, como también sistemas invitados.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - La reserva de recursos en El LXC la va haciendo de Acuerdo a su necesidad. - LXC no necesita emular el HW, por lo que el sistema Es más rápido. - Alta disponibilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - La reserva de recursos se hace en el arranque de la máquina virtual. - La virtualización se hace más completa o pesada ya que la emulación de todo su HW lo hace lento al sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se debe instalar en un Sistema O. es del tipo 2. - Tiene limitaciones para algunos sistemas. - No tiene alta disponibilidad.
<ul style="list-style-type: none"> - Software libre en sus versiones con código abierto y si es open source. - Fácil de instalar, compatible con otras soluciones de Virtualizaciones. - soluciones en las gestiones de virtualizaciones en los servidores . - Optimización de los recursos del sistema. - Migración en caliente <p>https://pve.proxmox.com/wiki/Main_Page</p> <p>https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/134004/KaloshinaE.The sis.pdf</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tiene software libre y Licenciado y código abierto. - No es open source. - No es fácil el monitoreo Externo. - Migración en caliente. <p>https://www.vmware.com/latam.html</p> <p>https://www.fujitsu.com/global/documents/about/resources/publications/fstj/archives/vol47-3/paper17.pdf</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Software gratuito pero no es open source. - Fácil de instalar - No es fácil el monitoreo externo. - No se puede hacer la migración en caliente. <p>https://www.virtualbox.org/</p> <p>https://imagegrafix.in/wp-content/uploads/2021/07/ImageGr afix_oracle-virtualbox-datasheet.pdf</p>


 ING. OSCAR GAMARRA VALENCIA
 GERENTE GENERAL

GALVAL SOLUCIONES
INGENIERIA INTEGRAL PERSONALIZADA

ANEXO 5: DIAGRAMA DE ACTIVIDADES



ANEXO 6: FICHA DE REGISTRO DE LOS INDICADORES

Dimensión: Reducción de consumo de energía eléctrica del data center

Indicador: Consumo de energía eléctrica Pre-Test

FICHA DE REGISTRO			
Investigadores	Guzmán Gálvez, Manuel Renato Rosas Cueva, Franck Charles		
Entidad de estudio	Gaval Soluciones S.A.C.		
Motivo de la investigación	Calcular consumo de energía eléctrica del data center		
Tipo de prueba	Pre-test		
Fecha de inicio	1 / 04 / 2022		
Fecha fin	31 / 07 / 2022		
Variable	Indicador	Medida	Formula
VD	Consumo de energía eléctrica	Kilowatt	$CEE = LAC - LAN$

N°	Mes (Fecha)	LAC	LAN	CEE
1	Abril-2022	97010	5670	91,340
2	Mayo-2022	189050	97010	92,040
3	Junio-2022	281780	189050	92,730
4	Julio-2022	375180	281780	93,400
Promedio		—		92.37KW

$CEE = LAC - LAN$

Donde:
 CEE=Consumo de energía eléctrica
 LAC= Lectura actual
 LAN= Lectura anterior



ING. OSCAR GAMARRA VALENCIA
 GERENTE GENERAL
 GALVAL SOLUCIONES
 INGENIERIA INTEGRAL PERSONALIZADA

Indicador: Consumo de energía eléctrica Post-Test

FICHA DE REGISTRO			
Investigadores	Guzmán Gálvez, Manuel Renato Rosas Cueva, Franck Charles		
Entidad de estudio	Gaval Soluciones S.A.C.		
Motivo de la investigación	Calcular consumo de energía eléctrica del data center		
Tipo de prueba	Post-test		
Fecha de inicio	1/08/2022		
Fecha fin	30/11/2022		
Variable	Indicador	Medida	Formula
VD	Consumo de energía eléctrica	Kilowatt	$CEE = LAC - LAN$

N°	Mes (Fecha)	LAC	LAN	CEE
1	Agost-2022	465580	375180	90400
2	Set-2022	557470	465580	91890
3	Oct-2022	648760	557470	91290
4	Nov-2022	741440	648760	92680
Promedio			—	91 kw.

$$CEE = LAC - LAN$$

Donde:
 CEE=Consumo de energía eléctrica
 LAC= Lectura actual
 LAN= Lectura anterior


 ING. OSCAR GAMARRA VALENCIA
 GERENTE GENERAL
GALVAL SOLUCIONES
 INGENIERIA INTEGRAL PERSONALIZADA

Dimensión: Funcionamiento del data center

Indicador: Fiabilidad del data center Pre-Test

FICHA DE REGISTRO SERVIDOR			
Investigadores	Guzmán Gálvez, Manuel Renato Rosas Cueva, Franck Charles		
Entidad de estudio	Gaval Soluciones S.A.C.		
Motivo de la investigación	Calcular Fiabilidad del data center		
Tipo de prueba	Pre-test		
Fecha de inicio	1 / 04/ 2022		
Fecha fin	31/ 07/ 2022		
Variable	Indicador	Medida	Formula
VD	Fiabilidad del data center	Porcentual	$R(t) = (e^{-\lambda t}) \times 100$

N°	Fecha	λ		Tiempo	R(t)
		Número total fallas	Periodo total de operación		
1	Abril-2022	8	720	192	12
2	Mayo-2022	6	744	192	21
3	Junio-2022	4	720	492	34
4	Julio-2022	2	744	192	36
Promedio		—	—	—	25.75%

$$R(t) = (e^{-\lambda t}) \times 100$$

Donde:

R(t)= Fiabilidad del data center

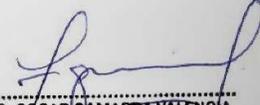
t= Tiempo

e=Base del sistema logarítmico natural

λ = Tasa de fallos ($\lambda = Tf/Tp$)

Tf= Número total de fallos

Tp= Periodo total de operación


ING. OSCAR GAMARRA VALENCIA
 GERENTE GENERAL
GALVAL SOLUCIONES
 INGENIERIA INTEGRAL PERSONALIZADA

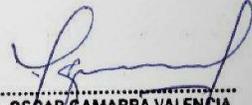
Indicador: Fiabilidad del data center Post-Test

FICHA DE REGISTRO SERVIDOR			
Investigadores	Guzmán Gálvez, Manuel Renato Rosas Cueva, Franck Charles		
Entidad de estudio	Gaval Soluciones S.A.C.		
Motivo de la investigación	Calcular Fiabilidad del data center		
Tipo de prueba	Post-test		
Fecha de inicio	1/08/2022		
Fecha fin	30/11/2022		
Variable	Indicador	Medida	Formula
VD	Fiabilidad del data center	Porcentual	$R(t) = (e^{-\lambda t}) \times 100$

Nº	Fecha	λ		Tiempo	R(t)
		Número total fallas	Periodo total de operación		
1	Agost-2022	1	744	192	77
2	Set-2022	1	720	192	77
3	Octub-2022	0	744	192	100
4	Nov-2022	0	720	192	100
Promedio		—	—	—	89%

$R(t) = (e^{-\lambda t}) \times 100$

Donde:
 R(t)= Fiabilidad del data center
 t= Tiempo
 e=Base del sistema logarítmico natural
 λ= Tasa de fallos (λ= Tf/Tp)
 Tf= Número total de fallos
 Tp= Periodo total de operación


 ING. OSCAR GAMARRA VALENCIA
 GERENTE GENERAL
 GALVAL SOLUCIONES
 INGENIERIA INTEGRAL PERSONALIZADA

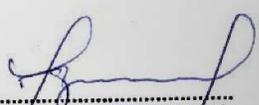
Indicador: Disponibilidad del data center Pre-Test

FICHA DE REGISTRO SERVIDOR			
Investigadores	Guzmán Gálvez, Manuel Renato Rosas Cueva, Franck Charles		
Entidad de estudio	Gaval Soluciones S.A.C.		
Motivo de la investigación	Calcular disponibilidad del data center		
Tipo de prueba	Pre-test		
Fecha de inicio	1/04/2022		
Fecha fin	31/ 07/ 2022		
Variable	Indicador	Medida	Formula
VD	Disponibilidad del data center	Porcentual	$Ai = \left(\frac{MTBF}{MTBF + MTTR} \right) \times 100$

Nº	Mes	Tiempo promedio de fallos (Min)	Tiempo promedio de reparación (Min)	Ai
1	Abril-2022	40	25	62
2	Mayo-2022	42	25	60
3	Junio-2022	38	25	60.31
4	Julio-2022	45	25	64.28
Promedio		—	—	62%

$$Ai = \left(\frac{MTBF}{MTBF + MTTR} \right) \times 100$$

Donde:
 Ai= Disponibilidad del data center
 MTBF= Tiempo promedio de fallos
 MTTR=Tiempo promedio de reparación.


 ING. OSCAR GAMARRA VALENCIA
 GERENTE GENERAL
 GALVAL SOLUCIONES
 INGENIERIA INTEGRAL PERSONALIZADA

Indicador: Disponibilidad del data center Post-Test

FICHA DE REGISTRO SERVIDOR			
Investigadores	Guzmán Gálvez, Manuel Renato Rosas Cueva, Franck Charles		
Entidad de estudio	Gaval Soluciones S.A.C.		
Motivo de la investigación	Calcular disponibilidad del data center		
Tipo de prueba	Post-test		
Fecha de inicio	1/08/2022		
Fecha fin	30/11/2022		
Variable	Indicador	Medida	Formula
VD	Disponibilidad del data center	Porcentual	$Ai = \left(\frac{MTBF}{MTBF + MTTR} \right) \times 100$

N°	Mes	Tiempo promedio de fallos (Min)	Tiempo promedio de reparación (Min)	Ai
1	Agost-2022	8	1	89
2	Set-2022	10	1	91
3	Oct-2022	1	0	100
4	Nov-2022	1	0	100
Promedio		—	—	95%

$$Ai = \left(\frac{MTBF}{MTBF + MTTR} \right) \times 100$$

Donde:

Ai= Disponibilidad del data center

MTBF= Tiempo promedio de fallos

MTTR=Tiempo promedio de reparación.


ING. OSCAR GÓMARA VALENCIA
 GERENTE GENERAL
 **GALVAL SOLUCIONES**
 INGENIERIA INTEGRAL PERSONALIZADA

ANEXO 7: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla de matriz de consistencia

Problemas de Investigación	Objetivos de Investigación	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Método
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Virtualización de servidores			
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas				
¿Cómo influye la solución de virtualización de servidores para optimizar la reducción de consumo de energía del data center de la empresa Gaval Soluciones S.A.C?, 2022?	Determinar el efecto de la solución de virtualización de servidores para optimizar la reducción de energía del data center de la empresa Gaval Soluciones S.A.C. 2022.	La virtualización de servidores tiene un efecto significativo en la reducción de energía en el data center de la empresa Gaval Soluciones S.A.C.	Optimizar el data center	Reducción de consumo de energía	Consumo de energía eléctrica	Tipo de estudio: Aplicada Diseño de Investigación: Pre-Experimental Población: 8 meses Muestra: 4 meses Técnica: Ficha de registro
¿De qué manera influye la solución de virtualización de servidores para optimizar la fiabilidad del data center de la empresa Gaval Soluciones S.A.C. 2022?	Determinar el efecto de la solución de virtualización de servidores para optimizar la fiabilidad del data center de la empresa Gaval Soluciones S.A.C. 2022.	La virtualización de servidores tiene un efecto significativo en la fiabilidad del data center de la empresa Gaval Soluciones S.A.C.		Funcionamiento del data center	Fiabilidad del data center	
¿De qué manera influye la solución de virtualización de servidores para optimizar la disponibilidad del data center de la empresa Gaval Soluciones S.A.C. 2022?	Determinar el efecto de la solución de virtualización de servidores para optimizar la disponibilidad del data center de la empresa Gaval Soluciones S.A.C. 2022.	La virtualización de servidores tiene un efecto significativo en la disponibilidad del data center de la empresa Gaval Soluciones S.A.C.			Disponibilidad del data center	

ANEXO 8: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR EXPERTO

Carta de presentación



CARTA DE PRESENTACIÓN

Mg. Crispín Sánchez, Iván

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante del ciclo X de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo, en la sede Lima Norte, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación.

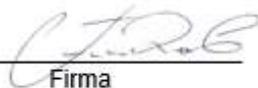
El título de nuestro proyecto de investigación es: **Virtualización de servidores para optimizar el data center de la empresa Gaval Soluciones S.A.C.** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos de recolección "Ficha de Registro", hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas de investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumento de validación de la metodología de desarrollo.
- Instrumento de validación de cada indicador.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Firma
Rosas Cueva, Franck Charles
D.N.I.: 43532477



Firma
Guzmán Gálvez, Manuel Renato
D.N.I.: 09649802

Metodología de desarrollo



TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS METODOLOGÍA DE DESARROLLO

Apellidos y Nombres del Experto:	Crispín Sánchez, Iván
Título y/o Grado Académico:	Magíster, Ingeniero de Sistemas
Doctor () Magister (X) Ingeniero (X) Licenciado () Otro ()	
Fecha:	01/10/2022

TESIS: Virtualización de servidores para optimizar el data center de la empresa Gaval Soluciones S.A.C.

Autores:

Rosas Cueva, Franck Charles
Guzmán Gálvez, Manuel Renato

MUY MAL (1) MALO (2) REGULAR (3) BUENO (4) EXCELENTE (5)

ÍTEM	PREGUNTAS	METODOLOGÍA		
		DTPM2 (Dell)	SCRUM	PPDIOO(Cisco)
1	¿Qué metodología brinda un mejor modelo de conocimiento para el trabajo de investigación?	4	4	4
2	¿Qué metodología propone un ciclo de vida en donde se indican las fases, las actividades y los productos más relevantes en el trabajo de investigación?	4	4	5
3	¿Qué metodología está enfocado a proyectos y es más fácil de entender y más autoorganizado del equipo?	4	4	5
4	¿Qué metodología define claramente las reglas que se utilizaran en el sistema experto del trabajo de investigación?	4	4	4
5	¿Qué metodología tiene una estructura más jerárquica?	4	4	4
6	¿Qué metodología es más flexible?	4	4	5
7	¿Qué metodología cuenta con un énfasis una documentación de los procesos para el desarrollo del proyecto?	4	4	4
PUNTUACIÓN		28	28	31

SUGERENCIAS

--

FIRMA DEL EXPERTO

Consumo de energía eléctrica

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EXPERTOS: CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA
I. DATOS GENERALES

 Apellidos y Nombres del Experto: Crispín Sánchez, Iván
 Título y/o Grado Académico: Magíster, Ingeniero de Sistemas

Doctor () Magister (X) Ingeniero (X) Licenciado () Otro ().....

 Universidad que labora: Universidad César Vallejo
 Fecha: 01/10/2022
TESIS: Virtualización de servidores para optimizar el data center de la empresa Gaval Soluciones S.A.C.
Autores:

 Rosas Cueva, Franck Charles
 Guzmán Gálvez, Manuel Renato

Deficiente (0-20%) Regular(21-50%) Bueno(51-70%) Muy Bueno(71-80%) Excelente(81-100%)

Mediante la evaluación de expertos usted tiene la facultad de calificar la tabla de validación del instrumento involucradas mediante una serie de indicadores con puntuaciones especificadas en la tabla, con la valoración de 0% - 100%. Asimismo, se exhorta a las sugerencias de cambio de ítems que crea pertinente, con la finalidad de mejorar la coherencia de los indicadores para su valoración.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADOR	CRITERIO	VALORACIÓN				
		0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
CLARIDAD	Es formulado con lenguaje apropiado.				80%	
OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable.				80%	
ACTUALIDAD	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.				80%	
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				80%	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				80%	
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.				80%	
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos.				80%	
COHERENCIA	En los datos respecto al indicador.				80%	
METODOLOGIA	Responde al propósito de investigación.				80%	
PERTENENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.				80%	
TOTAL					80%	

III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN
80%
IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

- (X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser
 () aplicado


FIRMA DEL EXPERTO

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EXPERTOS: FIABILIDAD DEL DATA CENTER
I. DATOS GENERALES

 Apellidos y Nombres del Experto: Crispín Sánchez, Iván
 Título y/o Grado Académico: Magíster, Ingeniero de Sistemas

 Doctor () **Magister (X)** Ingeniero (X) Licenciado () Otro ().....

 Universidad que labora: Universidad César Vallejo
 Fecha: 01/10/2022
TESIS: Virtualización de servidores para optimizar el data center de la empresa Gaval Soluciones S.A.C.
Autores:

 Rosas Cueva, Franck Charles
 Guzmán Gálvez, Manuel Renato

Deficiente (0-20%) Regular(21-50%) Bueno(51-70%) Muy Bueno(71-80%) Excelente(81-100%)

Mediante la evaluación de expertos usted tiene la facultad de calificar la tabla de validación del instrumento involucradas mediante una serie de indicadores con puntuaciones especificadas en la tabla, con la valoración de 0% - 100%. Asimismo, se exhorta a las sugerencias de cambio de ítems que crea pertinente, con la finalidad de mejorar la coherencia de los indicadores para su valoración.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADOR	CRITERIO	VALORACIÓN				
		0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
CLARIDAD	Es formulado con lenguaje apropiado.				80%	
OBJETIVIDAD	Esta expresado en conducta observable.				80%	
ACTUALIDAD	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.				80%	
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				80%	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				80%	
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.				80%	
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos.				80%	
COHERENCIA	En los datos respecto al indicador.				80%	
METODOLOGÍA	Responde al propósito de investigación.				80%	
PERTENENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.				80%	
TOTAL					80%	

III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

80%

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

- (X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser
 () aplicado


FIRMA DEL EXPERTO
Disponibilidad del data center

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EXPERTOS: DISPONIBILIDAD DEL DATA CENTER
I. DATOS GENERALES

 Apellidos y Nombres del Experto: Crispín Sánchez, Iván
 Título y/o Grado Académico: Magíster, Ingeniero de Sistemas

Doctor () Magister (X) Ingeniero (X) Licenciado () Otro ()

 Universidad que labora: Universidad César Vallejo
 Fecha: 01/10/2022
TESIS: Virtualización de servidores para optimizar el data center de la empresa Gaval Soluciones S.A.C.
Autores:

 Rosas Cueva, Franck Charles
 Guzmán Gálvez, Manuel Renato

Deficiente (0-20%) Regular(21-50%) Bueno(51-70%) Muy Bueno(71-80%) Excelente(81-100%)

Mediante la evaluación de expertos usted tiene la facultad de calificar la tabla de validación del instrumento involucradas mediante una serie de indicadores con puntuaciones especificadas en la tabla, con la valoración de 0% - 100%. Asimismo, se exhorta a las sugerencias de cambio de ítems que crea pertinente, con la finalidad de mejorar la coherencia de los indicadores para su valoración.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADOR	CRITERIO	VALORACIÓN				
		0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
CLARIDAD	Es formulado con lenguaje apropiado.				80%	
OBJETIVIDAD	Esta expresado en conducta observable.				80%	
ACTUALIDAD	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.				80%	
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				80%	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				80%	
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.				80%	
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos.				80%	
COHERENCIA	En los datos respecto al indicador.				80%	
METODOLOGÍA	Responde al propósito de investigación.				80%	
PERTENENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.				80%	
TOTAL					80%	

III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

80%

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

- (X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser
 () aplicado


FIRMA DEL EXPERTO
ANEXO 9: RESOLUCIÓN DE CAMBIO DE TÍTULO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 0384- 2022-EP-ING-SIS.UCV LIMA NORTE

Los Olivos, 18 de Noviembre del 2022

VISTO: El Dictamen N° 0278-2022-EP-ING-SIS.UCV LIMA NORTE de fecha 11 de Noviembre, presentado por la comisión evaluadora de la Tesis designado por **coordinación de escuela** de Ingeniería de Sistemas, en el cual se establece la procedencia para el cambio de título de la Tesis "VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDORES PARA OPTIMIZAR EL DATA CENTER DE LA EMPRESA GAVAL SOLUCIONES S.A.C." por el (los) estudiante (s) **GUZMAN GALVEZ, MANUEL RENATO Y ROSAS CUEVA, FRANCK CHARLES.**

CONSIDERANDO

Que, mediante **RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 0331-2022-EP-ING-SIS.UCV LIMA NORTE** de fecha 04 de Noviembre del 2022, se designó a la comisión Evaluadora de la Tesis "VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDORES PARA OPTIMIZAR EL DATA CENTER DE LA EMPRESA GAVAL SOLUCIONES S.A.C." (la) estudiante **GUZMAN GALVEZ, MANUEL RENATO Y ROSAS CUEVA, FRANCK CHARLES.**

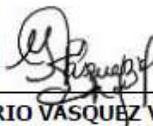
Dr. YOHAN ROY ALARCON CAJAS
Dr. JORGE ISAAC NECOCHEA CHAMORRO
Dra. YESENIA DEL ROSARIO VÁSQUEZ VALENCIA

Estando a lo expuesto y en uso de las atribuciones conferidas y de conformidad con las normas y reglamentos vigentes;

SE RESUELVE

ARTÍCULO 1º: SE APROBO EL CAMBIO DE TITULO de la Tesis denominada: "VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDORES PARA OPTIMIZAR EL DATA CENTER DE LA EMPRESA GAVAL SOLUCIONES S.A.C." Presentada por el (los) estudiante (s) **GUZMAN GALVEZ, MANUEL RENATO Y ROSAS CUEVA, FRANCK CHARLES.**

Regístrese, comuníquese y archívese.



Dra. YESENIA DEL ROSARIO VÁSQUEZ VALENCIA
Coordinadora Académica
Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas
UCV Lima Norte

	ACTA DE ENTREGA DE PROYECTO	Acta N°: 001
		Fecha: 07/11/2022

Virtualización de servidores para optimizar el data center de la empresa GAVAL SOLUCIONES S.A.C.

Participantes del proyecto		
N°	Apellidos y Nombres	Cargo
1	Gamarra Valencia, Frank Oscar	Gerente General
2	Guzmán Gálvez, Manuel Renato	Encargado de proyecto
3	Rosas Cueva, Franck Charles	Encargado de proyecto

Desarrollo

Por medio del presente documento se oficializa el término del proyecto “Virtualización de servidores para optimizar el data center de la empresa GAVAL SOLUCIONES S.A.C.” el cual culminó de forma exitosa, con resultados positivos en la optimización del data center, así mismo agradecer al gerente general Oscar Gamarra y al equipo de TI de la empresa, por el trabajo en equipo y el apoyo incondicional durante la realización del proyecto.

A continuación, se detalla los documentos entregados:

- Cronograma de actividades (Gantt)
- Arquitectura de del proyecto
- Diagrama de propuesta de RED
- Manual de instalación de Proxmox
- Configuración de Nodos, Cehp

S deja constancia la entrega del proyecto en su total operatividad cumpliendo con las fechas establecidas, así mismo el alcance del proyecto, definidos en la segunda acta de reunión.

Fecha de culminación de proyecto 04/11/2022

Firma		
Gamarra Valencia, Oscar Frank	Rosas Cueva, Franck Charles	Guzmán Gálvez, Manuel Renato
 <small>ING. OSCAR GAMARRA VALENCIA GERENTE GENERAL GAVAL SOLUCIONES Prestamos soluciones tecnológicas</small>		

ANEXO 11: DESARROLLO DEL PROYECTO

DESARROLLO DE LA METODOLOGIA

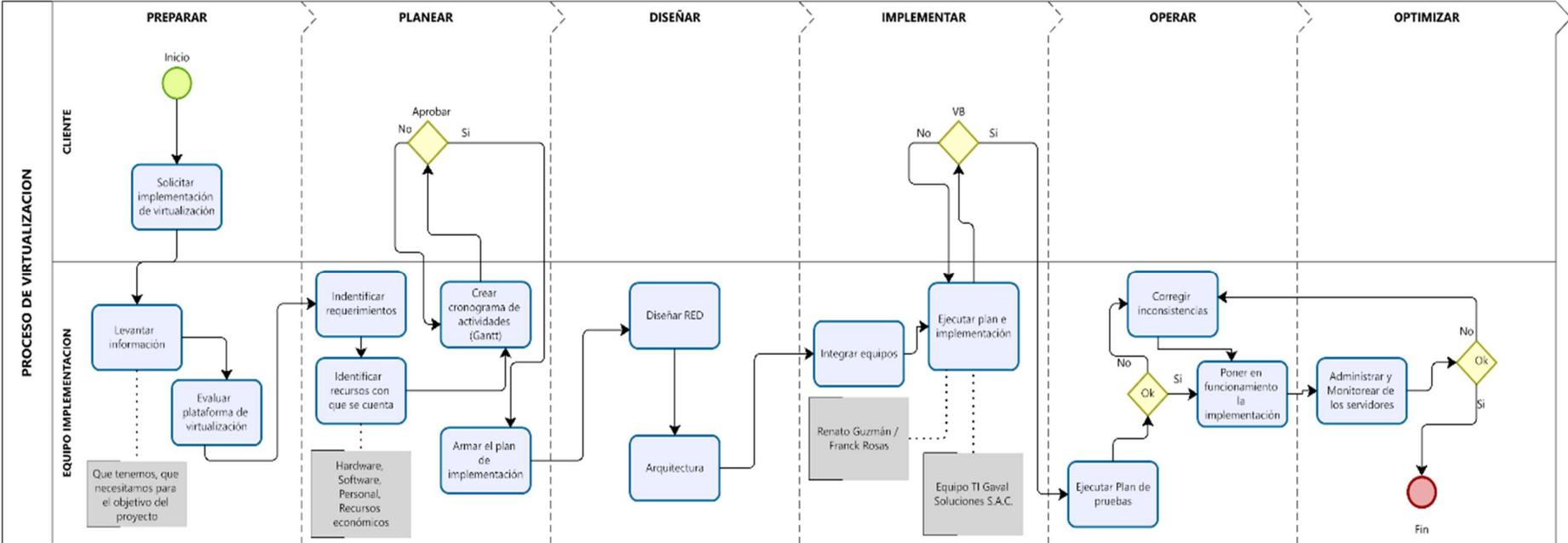
Presentación

El desarrollo de la presente tesis consiste en la virtualización de servidores para optimizar el data center de la empresa Gaval Soluciones S.A.C. Como solución se planteó la creación de clúster de alta disponibilidad conformado por 3 nodos virtualizados con la plataforma virtual Proxmox, con la finalidad de asegurar la fiabilidad y disponibilidad del data center, obteniendo como resultado la optimización del data center.

Cuando una empresa u organización se ve con la necesidad de modificar o implementar una nueva tecnología, es muy importante considerar una metodología, el cual consiste en tener una guía para el desarrollo permitiendo tener orden, secuencia, fases y así poder administrar todas las tareas que se llevara a cabo en el desarrollo del mismo, de no tener una metodología clara implicaría en posibles errores durante la ejecución trayendo por consecuencia una mala gestión de recursos, sobrecostos, incumplimiento de fechas entregables. Es por ello que para el desarrollo de la tesis se consideró la metodología PPDIOO de Cisco (ciclo de vida), y orientado a la implementación de redes, el cual se adapta perfectamente a nuestro proyecto de virtualización, por estar conformado por fases, la metodología es secuencial al estar definido por bloques de tareas el cual se retroalimenta en su mayoría de las fases anteriores en un modo continuo, con el objetivo facilitar el trabajo, automatizar procesos, así mismo se debe documentar las fases.

Metodología PPDIIO de CISCO

Diagrama de proceso de la metodología en la virtualización de servidores Gaval Soluciones S.A.C.



Fuente: Elaboración propia

Fases de la metodología PPDIOO

Fase Preparar (Prepare)

En esta fase de preparación se llega a evaluar e identificar las problemáticas, necesidades y requerimientos del cliente.

ACTIVIDAD	TAREAS	RESPONSABLES
Levantamiento de información	<ul style="list-style-type: none">- Reunión con cliente- Inventario de recursos- Identificación de problemática	Guzmán Gálvez, Manuel Rosas Cueva, Franck
Definir plataforma virtual	<ul style="list-style-type: none">- Presentar propuestas de plataforma de virtualización	Guzmán Gálvez, Manuel Rosas Cueva, Franck

Fuente: Elaboración propia

Entregables

- Acta de primera reunión
- Inventario de equipos
- Propuesta de plataforma virtual

Las tareas de la actividad de levantamiento de información esta detallado en el acta de reunión.

Actividad definir plataforma virtual, se presentó 3 propuesta de plataformas virtuales (Proxmox, VMware, Virtual box) detallado cada uno, así mismo se seleccionó como plataforma de virtualización a Proxmox, por razones como:

- No requiere licenciamiento, hay un ahorro en costos.
- No requiere SO, estaba basado en la distribución Debian-Linux.
- Permite crear contenedores con OpenVz.
- Permite tener varios servidores físicos en clúster, el cual permite de manera automática y tiempo reducido la migración de un servidor a otro en caso de una caída, aprovechado al máximo la alta disponibilidad.

Primera acta de reunión

	FORMATO DE ACTA DE REUNIÓN FASE PREPARAR	Acta N°: 001
		Fecha: 12/09/2022

Virtualización de servidores para optimizar el data center de la empresa GAVAL SOLUCIONES S.A.C.

Lugar: Jr. La igualdad 7759 Pro 4to sector 1 Etapa - Los Olivos

Participantes		
N°	Apellidos y Nombres	Cargo
1	Gamarra Valencia, Frank Oscar	Gerente General
2	Guzmán Gálvez, Manuel Renato	Encargado de proyecto
3	Rosas Cueva, Franck Charles	Encargado de proyecto

Agenda	
1	Análisis de requerimiento del cliente.
2	Revisión de problemática actual de data center en Gaval soluciones S.A.C.
3	Levantamiento de información preliminar de los recursos de la empresa (hardware, software, personal).

Desarrollo de la reunión

Siendo las 9:00 am se da por inicio la primera reunión, el cual es realizado en la oficina de GAVAL SOLUCIONES S.A.C.

El cliente realiza una introducción de la empresa, el cual tiene como actividades económicas la prestación de servicios informáticos bajo la modalidad llave en mano que se ofrece a los clientes de la empresa, así mismos servicios de base de datos, servicios web, otros.

La empresa viene presentando problemas con los servicios que presta, el cual se distribuye en los servicios destinados para el fin.

Problemática:

Actualmente se tiene un grupo de clientes al cual se le alquila los servidores con servicios como, servidores de aplicaciones, Base de datos, DHCP, DNS, entre otros servicios, para lo cual no se cuenta con una plataforma idónea que permita brindar servicios con una calidad adecuada, lo que ocasiona molestia en los clientes

Solución según problemática:

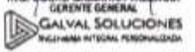
Según las probéticas expuestas por el cliente, se llegó a determinar que se pueda solución con un proyecto de virtualización, el cual ayudara enormemente con los temas:

- Administración, podrá administrar los servidores virtualizados de forma correcta.
- Monitoreo, se realizará un monitoreo en tiempo real, se manejará alertas automáticas ante cualquier incidente o crecimiento de recursos de los servidores.
- Escalabilidad de hardware, según el crecimiento de los procesos que realizan los servidores.
- Backup de servidores, mucho más ágil.
- Levantamiento de servidores por medio de alta disponibilidad, en menos tiempo.

- Ahorro de consumo de energía
 - Ahorro en servidores, los servidores actuales se pueden reutilizar en otros clientes
- Próxima reunión 26/09/2022
- Se da por finalizado la reunión hora 12:30

Compromisos
<p>Cliente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar inventario de servidores, servicios actuales. - Confirmar el alcance del proyecto si se agregara un tercer cliente, según la reunión se enfocará la virtualización para 2 de sus clientes y 1 cliente por confirmar - Confirmar disponibilidad de nuevo servidor para la virtualización. <p>Encargados del proyecto (Alumnos UCV)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar plataforma virtual a utilizar - Estimar fecha tentativa de inicio y fin de proyecto, según lo conversado - Detallar los requisitos de hardware del servidor para la virtualización - Realizar tentativa de entregables

Hora Inicio: 09:00	Hora Fin: 12:30
--------------------	-----------------

Firma de participantes		
Gamarra Valencia, Oscar Frank	Rosas Cueva, Franck Charles	Guzmán Gálvez, Manuel Renato
 		

Fuente: Elaboración propia

Inventario de equipos

Inventario de hardware de la empresa Gaval Soluciones S.A.C.

	N° SERIE	MARCA	MODELO	PROCESADOR	MEMORIA	HDD	UBICACIÓN
1	MX241601EC	HP	Proliant ML310E	Intel Xeon 3.4 Ghz.	8.00 Gb.	1Tb.	SRV - Dominio
2	MXQ4020991	HP	Proliant DL360e	Intel Xeon 1.8 Ghz.	4.00 Gb.	2 Tb.	File Server
3	MXL52414FP	HP	Proliant ML310E	Intel Xeon 1.8 Ghz.	4.00 Gb.	2 Tb.	DHCP
4	MXL3510ZMG	HP	Elite Desk 800G1	i7 3770 3.4 GHZ	16.00 GB	1 Tb	Gerencia Gral.
5	MXL6121JCX	HP	Prodesk 400 G2.5	I5 4590S 3.00GHZ	4.00 GB	500 Gb	Secretaria G. G
6	MXL6112359	HP	PRO 400 G2.5	i7 7700 3.6 GHZ	8.00 GB	1Tb.	Contabilidad
7	MXL8031BCV	HP	PRODESK 600 31	I5 4590S 3.00GHZ	8.00 GB	500 Tb	Secret. Contab.
8	MXL4501N8M	HP	ELITEDESK 800G1	i7 4790 3.6 GHZ	8.00 GB	1 Tb	1° Asistente Contable.
9	MXL3511498	HP	ELITEDESK 8300	i7 3770 3.4GHZ	8.00 GB	1 Tb	2° Asistente Contable.
10	MXL5241PBD	HP	ELITEDESK 800 G1	i7 9700 3.00 GHZ	8.00 GB	1 Tb	Logistica
11	MXL5511P7C	HP	PRODESK 600 G1	I5 4590 3.3 GHZ	4.00 GB	1Tb	Almacenero
12	MXL0102MPJ	HP	PRODESK 600 G5	I7 1165 G7 2.8 GHZ	4.00 GB	500 Gb.	Asistente Logística
13	2F-3FLED	LENOVO TRINKPAD	SERIE E	I7 1165 G7 2.8 GHZ	8.00 GB	512 GB SSD	Sistemas
14	2F-25GTO	LENOVO TRINKPAD	SERIE E	I7 1165 G7 2.8 GHZ	8.00 GB	512 GB SSD	Sistemas
15	2F-49HYD	LENOVO TRINKPAD	SERIE E	I7 1165 G7 2.8 GHZ	8.00 GB	512 GB SSD	Sistemas
16	2F-7JRHY	LENOVO TRINKPAD	SERIE E	I7 1165 G7 2.8 GHZ	8.00 GB	512 GB SSD	Sistemas

Fuente: Empresa Gaval S.A.C.

Propuesta de plataforma virtual

Propuesta de plataforma virtual, comparación de plataformas virtuales el cual se concluyó en utilizar la plataforma virtual Proxmox en el presente proyecto, el cual se detalla líneas arriba.

CUADRO COMPARATIVO DE VIRTUALIZADORES

VIRTUALIZADORES		
PROXMOX	VMWARE	VIRTUAL BOX
<p>PROXMOX VE, es un Virtual Environment que son utilizadas hoy en día en las virtualizaciones de S.O y servidores y que utiliza código abierto basado en Debian, KVM / QEMU (emuladores, procesadores) LXC (Linux Containers). compatible con las demás tecnología de virtualizaciones o sistemas.</p>	<p>Software de virtualización, para diferentes plataformas, tanto para Windows y Mac OS, utilizando hipervisor vSphere de escritorio el cual permiten crear equipos virtuales, con sus respectivos clusters y contenedores.</p>	<p>Programa de virtualización de uso doméstico como también empresarial, de código abierto basado en GNU. Se ejecuta en diferentes S.O, tanto en Windows, Linux y Macintosh, como también sistemas invitados.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - La reserva de recursos en El LXC la va haciendo de Acuerdo a su necesidad. - LXC no necesita emular el HW, por lo que el sistema Es más rápido. - Alta disponibilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - La reserva de recursos se hace en el arranque de la máquina virtual. - La virtualización se hace más completa o pesada ya que la emulación de todo su HW lo hace lento al sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se debe instalar en un Sistema O. es del tipo 2. - Tiene limitaciones para algunos sistemas. - No tiene alta disponibilidad.
<ul style="list-style-type: none"> - Software libre en sus versiones con código abierto y si es open source. - Fácil de instalar, compatible con otras soluciones de Virtualizaciones. - soluciones en las gestiones de virtualizaciones en los servidores . - Optimización de los recursos del sistema. - Migración en caliente <p>https://pve.proxmox.com/wiki/Main_Page</p> <p>https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/134004/KaloshinaE.The-sis.pdf</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tiene software libre y Licenciado y código abierto. - No es open source. - No es fácil el monitoreo Externo. - Migración en caliente. <p>https://www.vmware.com/latam.html</p> <p>https://www.fujitsu.com/global/documents/about/resources/publications/fstj/archives/vol47-3/paper17.pdf</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Software gratuito pero no es open source. - Fácil de instalar - No es fácil el monitoreo externo. - No se puede hacer la migración en caliente. <p>https://www.virtualbox.org/</p> <p>https://imagegrafix.in/wp-content/uploads/2021/07/ImageGrafx-oracle-virtualbox-datasheet.pdf</p>


 ING. OSCAR GAMARRA VALENCIA
 GERENTE GENERAL
 GALVAL SOLUCIONES
 INGENIERIA INTEGRAL PERSONALIZADA

Fuente: Elaboración propia

Fase Planificar (Plan)

En esta fase de planificación, se evalúa el análisis de requerimientos con el fin de respaldar la propuesta de virtualización con la plataforma Proxmox en la fase anterior, por medio de un plan de proyecto.

ACTIVIDAD	TAREAS	RESPONSABLES
Análisis de requerimiento	Identificar recursos, software, hardware, recursos humanos, recursos económicos existentes. Definir el hardware y software que formaran parte del proyecto. Rediseño de la RED	Guzmán Gálvez, Manuel
Diagrama de actividades	Crear diagrama de actividades Gantt. Asignar tareas.	Rosas Cueva, Franck
Presentación de propuesta al cliente	Definir alcance proyecto Segunda reunión con cliente Plan de implementación Plan de pruebas Fechas tentativas de entregables	Guzmán Gálvez, Manuel Rosas Cueva, Franck

Fuente: Elaboración propia

Entregables

- Propuesta económica de hardware y software que formara parte del proyecto
- Alcance del proyecto
- Diagrama de actividades Gantt
- Plan de implementación
- Fechas tentativas de entregables
- Acta de segunda reunión

Propuesta económica de hardware y software.

Para el presente proyecto se está considerando un Clúster conformado por 3 servidores (nodos), así mismo 2 tarjetas de RED adicionales (de 1 puerto 10G, 2 puertos 1GB) por nodo, 8TB de disco duro que formara parte del storage de alta disponibilidad y 1TB de disco duro para el sistema operativo (Proxmox) por nodo, por ultimo las licencias para los servidores virtuales en Windows y las respectivas licencias CAL para el acceso a los usuarios.

Ítem	Código	Descripción	Cant.	Precio Unitario	Precio Total
1	P73-08338	WINDOWS SVR STD 2022 64BIT SPA Sistema Operativo Microsoft Windows Server Standard 2022 64-bit Spanish OEM	3	\$ 913.57	\$ 2740.71
2	R18-06458	WINDOWS SERV CAL 2022 1PK, Sistema Operativo Microsoft Windows Server CAL 2022 Spanish 1pk DSP OEI 1 Cit User CAL, Es una licencia de acceso de cliente (CAL) para un usuario.	45	\$ 46.26	\$ 2081.70
3	755263-B21	HP ProLiant DL360 Gen9 2 x Intel Xeon E5-2650V3 / 2.3 GHz (3 GHz) (10-core)	3	\$6575.85	\$19727.55
4	507750-B21	HP 2 TB 3G SATA 7.2K (2.5-inch) SC Enterprise HDD	24	\$389.84	\$9356.34

Fuente: Elaboración propia

Alcance del proyecto.

Luego del análisis de las problemáticas de la empresa Gaval soluciones S.A.C. Para la ejecución del proyecto se determinará la responsabilidad del equipo de TI de Gaval (Migración e instalación de los Servidores Windows para el uso de los clientes) y otra por parte nuestra (Cluster Alta Disponibilidad), el cual en su conjunto formaran parte del alcance general del proyecto el cual detallamos:

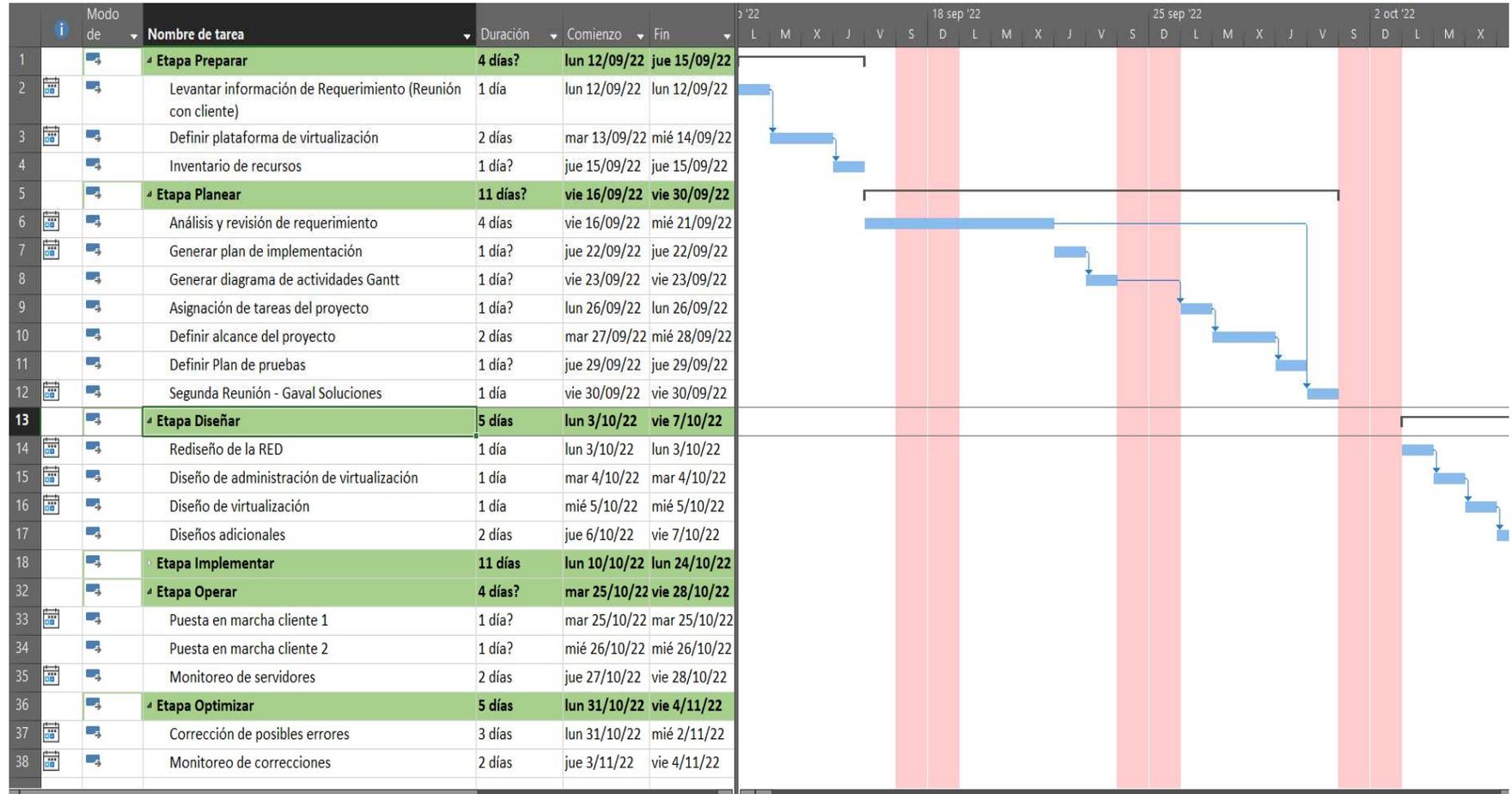
- Propuesta de ordenamiento de RED, debido a que no se tenía una configuración adecuada, la propuesta consiste en la segmentación de la RED, el cual será ejecutado por el área de TI de la empresa Gaval Soluciones S.A.C. el cual cumple como soporte principal para el proyecto de virtualización, así mismo se está considerando la adquisición de un switch 10G o su equivalente, el cual es utilizado para la alta disponibilidad que consiste en el traslado de los servidores virtualizados entre los nodos del Clúster en una RED de alta velocidad e independiente, con el objetivo de no saturar la RED de los clientes.
- Instalación y configuración del Clúster de alta disponibilidad, tarea que consiste en la creación de 3 nodos mediante la instalación del sistema operativo Proxmox, luego la creación de un storage de 8Tb por nodo (24Tb de disco duro para el store del Clúster), el cual está soportando los 2 clientes que tiene actualmente la empresa Gaval, así mismo esta solución puede soportar escalabilidad de sumar otros clientes más, actualmente tiene propuesta de sumar un cliente más el mes de enero que tranquilamente puede formar parte de la solución actual.

- Virtualización de servidores, tenemos la propuesta de virtualización de 2 clientes:
 - o Cliente 1, estudio contable, el cual se instalará:
 - 1 Servidor virtual con sistema operativo Windows Server 2022 con los roles de Domain Controller (contab.local), DNS y DHCP.
 - 1 Servidor virtual con sistema operativo Windows Server 2022, con el rol de File server, y que a su vez estará integrado al dominio contab.local.
 - o Cliente 2, emprendimiento
 - 1 servidor virtual con sistema operativo Ubuntu - Linux ERP Odoo (Frontend - Backend).
- Administración o gestión de los nodos y máquinas virtuales, para la administración se realizará por medio de una Vlan de administración 10.2.9.XX cual por medio https: se podrá acceder a los nodos para poder administrar los recursos y monitorear el funcionamiento de los servidores y servicios, así mismo para poder acceder a las máquinas virtuales se realizará del mismo segmento por medio de escritorio remoto a los servers Windows y por medio de Putty a los servers Linux.

Diagrama de actividades Gantt

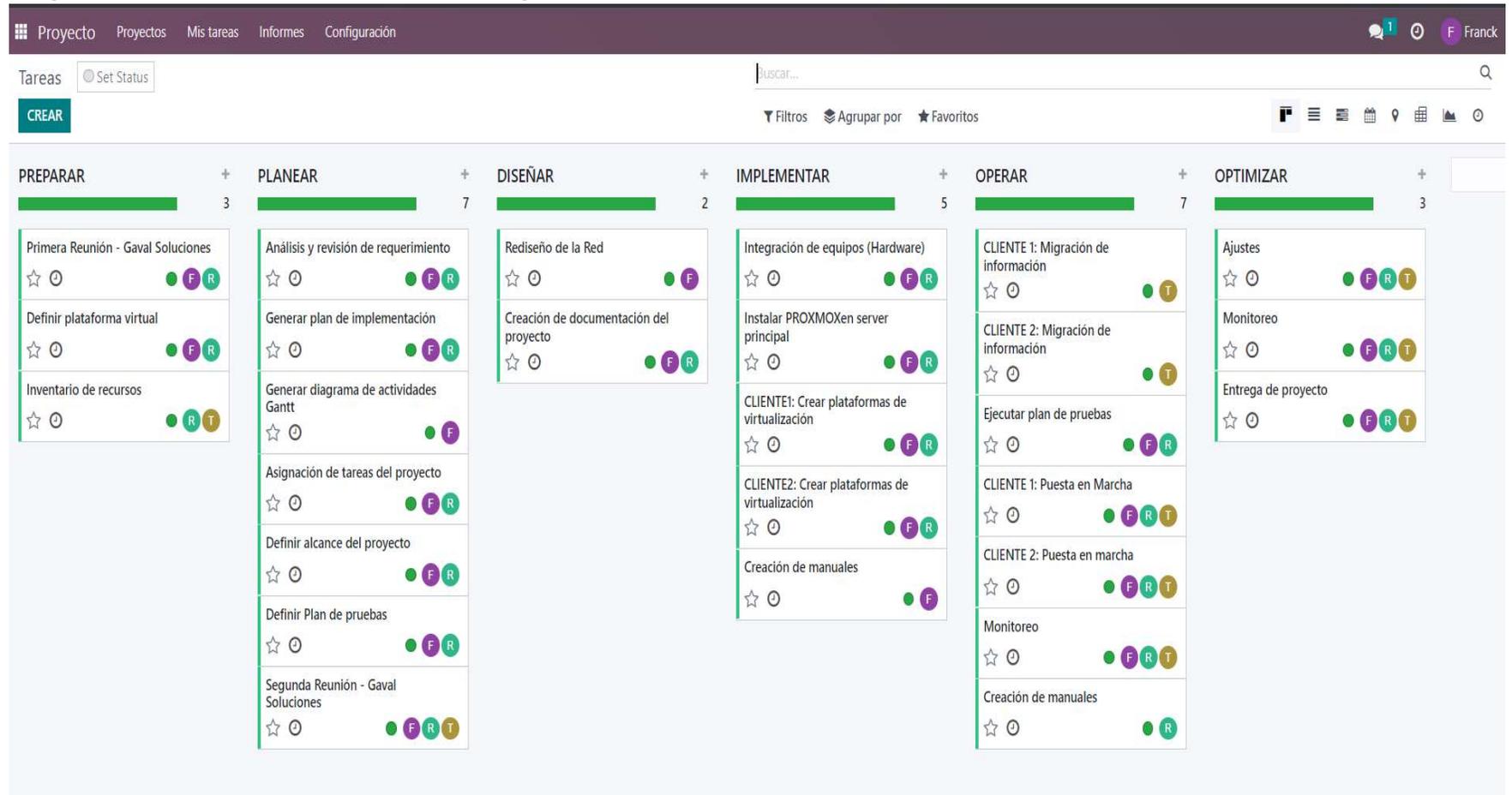
Para poder gestionar las fases de la metodología es importante tener una herramienta de gestión de proyecto (Gantt), en donde se pueda visualizar la fecha inicio, fin de cada una de las fases y las actividades acordadas con el equipo de trabajo, así mismo llevar el control del cumplimiento de cada una de estas durante el tiempo previsto del proyecto.

Diagrama de actividades de Gantt, Fases de la metodología PPDIIO



Fuente: Elaboración propia

Diagrama de actividades en Oddo- metodología PPDIOO



Fuente: Elaboración propia

Plan de implementación

Se creo un plan de implementación el cual estará detalladas las tareas a ejecutar en este proceso, el cual permitirá seguir las secuencias y tener el control de todas las tareas a ejecutar.

	FICHA DE IMPLEMENTACIÓN	Nº: 001
		Fecha:
VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDORES PARA OPTIMIZAR EL DATA CENTER		

Datos de responsables - alumnos UCV	
Apellidos y Nombres:	Guzmán Gálvez, Renato / Rosas Cueva Franck
Cargo:	Gestor de proyectos
Área:	Sistemas
Datos de responsables de área TI - Gaval Soluciones S.A.C.	
Apellidos y Nombres:	
Cargo:	
Área:	

Actividades	UCV	GSL	Fecha
Implementación de servidores			
Instalación de gabinete (servidores, Switchs, Router)			
Segmentación de RED			
Proxmox			
Instalación de los 3 nodos en plataforma de virtualización Proxmox			
Configuración de Alta disponibilidad			
Instalación de CEPH			
Configuración de Storage			
Enlazado de nodos con el Clúster			
Instalación de servidores virtualizados			
Configuración de los servidores virtuales			
Instalación de SO Windows			
Instalación de SO Ubuntu - Linux			
Actualización y parches			
Instalación de rol Domain Controller			
Instalación de rol File Server			
Instalación de rol Frontend Backend			
Migración de datos (Restauración de datos)			
File Server			
ERP Oddo			
Monitoreo			
Instalación de plataforma de monitoreo			
Configuración de alertas			
Etapa de pruebas			
Simulación de alta disponibilidad, se apagará un nodo			
Tiempo que demora restaurar el nodo caído en los nodos restantes			
Verificar alertar del nodo caído			

Fuente: Elaboración propia

Segunda acta de reunión.

	FORMATO DE ACTA DE REUNIÓN FASE DE PLANEACIÓN	Acta N°: 002
		Fecha: 26/09/2022

Virtualización de servidores para optimizar el data center de la empresa GAVAL SOLUCIONES S.A.C.

Lugar: Virtual - plataforma Zoom

Participantes

N°	Apellidos y Nombres	Cargo
1	Gamarra Valencia, Frank Oscar	Gerente General
2	Rosas Cueva, Franck Charles	Encargado de proyecto
3	Guzmán Gálvez, Manuel Renato	Encargado de proyecto

Agenda

1	Presentación de propuesta de plataforma virtual
2	Revisión de checklist de entregables por ambas partes
3	Alcance del proyecto
4	Propuesta de fechas tentativas del proyecto
5	Propuesta de lista de entregables

Desarrollo de la reunión

Siendo las 15:00 horas, se da por inicio la segunda reunión, el cual es realizado de manera virtual por la plataforma Zoom.

1. Presentación de propuesta de plataforma virtual

Siguiendo con lo programado, realizamos la presentación de las tentativas plataformas virtuales y la plataforma seleccionada, de acuerdo a las pruebas comparativas realizadas a los hipervisores del software de Vmware, Proxmox y VirtualBox, se concluyó que se estaría utilizando el PROXMOX VE para la gestión, administración en los servidores virtuales, porque el hipervisor que utiliza cumple con las expectativas y exigencias para una implementación tecnológica de servidores.

2. Revisión de checklist de entregables por ambas partes

Cliente:

- Realizar inventario de servidores, servicios actuales. (OK)
Gaval Soluciones entrego el inventario en formato PDF, adicional el diagrama de red
- Confirmar el alcance del proyecto, con cuantos clientes se trabajará. (Ok)
Según lo conversado y pactado en este proyecto se trabajará la virtualización para 2 clientes que se detalla a continuación:
Cliente 1, se virtualizará 2 servidores:
 - o Server 1: DNS, DHCP, DOMAIN CONTROLLER
 - o Server 2: File serverCliente 2 se virtualizará 1 servidor
 - o Server 1, Servidor aplicativo / Server BD
- Confirmar disponibilidad de nuevo servidor para la virtualización (Pendiente)

Gaval soluciones S.A.C. se encargará de proveer el servidor para la virtualización con las características recomendadas, para ello la empresa realizará la compra de tres (03) servidores, con la finalidad de que la solución tenga alta disponibilidad, esta compra tomará un tiempo aproximado de 2 meses en llegar a las oficinas de la empresa, según lo expresado por el área de logística. Para dar una solución a este tema nos proponen la entrega de tres (03) equipos con prestaciones menores, en un plazo de una (01) semana de manera temporal, en el cual se irá desarrollando la implantación de la solución propuesta, se indica además que el proceso de migración de los servidores virtualizados se realiza luego de la llegada de los equipos físicos en las instalaciones de la empresa.

Los servidores serán recepcionados por nuestra parte el día 5/10/2022, el cual estará instalado en el data center de Gaval soluciones S.A.C.

3. Alcance del proyecto

Luego del análisis de las problemáticas de la empresa Gaval soluciones S.A.C. Para la ejecución del proyecto se está considerando varios puntos en el cual está desarrollado tanto por el equipo de TI de Gaval y otra por parte nuestra, el cual en su conjunto formaran parte del alcance general del proyecto el cual detallamos:

Reestructuración de red.

Propuesta de ordenamiento de RED, debido a que no se tenía una configuración adecuada, la propuesta consiste en la segmentación de la red, el cual será ejecutado por el área de TI de la empresa Gaval Soluciones S.A.C. el cual cumple como soporte principal para el proyecto de virtualización, así mismo se está considerando la adquisición de un swith 10G o su equivalente, el cual es utilizado para la alta disponibilidad que consiste en el traslado de los servidores virtualizados entre los nodos del Clúster en una red de alta velocidad e independiente, con el objetivo de no saturar la red de los clientes.

Virtualización

Instalación y configuración del Clúster de alta disponibilidad, tarea que consiste en la creación de 3 nodos mediante la instalación del sistema operativo Proxmox, luego la creación de un storage de 8Tb por nodo (24Tb de disco duro para le store del Clúster), el cual está soportando los 2 clientes que tiene actualmente la empresa Gaval, así mismo esta solución puede soportar escalabilidad de sumar otros clientes más, actualmente tiene propuesta de sumar un cliente más el mes de enero que tranquilamente puede formar parte de la solución actual.

Cliente 1 (Estudio contable), el cual se instalará lo siguiente:

- 1 Servidor virtual con sistema operativo Windows Server 2022 con los roles de Domain Controller (contab.local), DNS y DHCP.
- 1 Servidor virtual con sistema operativo Windows Server 2022, con el rol de File server, y que a su vez estará integrado al dominio contab.local.

Cliente 2 (Emprendimiento), se virtualizará 1 servidor el cual está contemplado de la siguiente manera:

- 1 servidor virtual con sistema operativo Ubuntu - Linux ERP
Se tomó la decisión de implementar en 1 solo servidor el ERP (ODOO) por los siguientes motivos:
 - Premura de contar con el servidor y dar continuidad a sus labores.
 - Por el tamaño de la empresa, el cual es un emprendimiento y la data que manejan es poca el cual con la solución es cubierta completamente.
Se tiene una planificación de crecimiento de 2 años, el cual se está contemplando manejar el servidor en contenedores, Kubernetes.

Por nuestra parte se realizará la virtualización requerida, por parte de la implementación, configuración de los servidores aplicativos y BD, migración de data, estará a cargo del área de TI de la empresa Gaval.

Configuración de alta disponibilidad.

Consiste en la creación de 3 nodos en el cual se encuentra instalado la plataforma virtual Proxmox así mismo un storage de 8Tb por nodo teniendo un total de 24Tb de disco duro el cual está soportando los 2 clientes que tiene actualmente la empresa Gaval, así mismo esta solución puede soportar escalabilidad de sumar otros clientes más, actualmente tiene propuesta de sumar un cliente más el mes de enero que tranquilamente puede formar parte de la solución actual.

Administración o gestión de los nodos y máquinas virtuales.

Administración o gestión de los nodos y máquinas virtuales, para la administración se realizará por medio de una Vlan de administración 10.2.9.XX cual por medio https: se podrá acceder a los nodos para poder administrar los recursos y monitorear el funcionamiento de los servidores y servicios, así mismo para poder acceder a las máquinas virtuales se realizará del mismo segmento por medio de escritorio remoto a los servers Windows y por medio de Putty a los servers Linux.

4. Propuesta de fechas tentativas del proyecto

Se da por iniciado el proyecto en la fecha 12/09/2022 el cual comprende reuniones, análisis de la problemática y la solución, así mismo se considera como inicio de la configuración día 5/10/2022, teniendo en cuenta que el equipo temporal llegue en la fecha pactada, como fin 4/11/2022.

Fecha de implementación desde 3/10/2022 al 7/10/2022 la etapa operar 25/10/2022 al 28/10/2022 el cual se realizará el monitoreo, ajustes y correcciones, dando por finalizado 25/10/2022 y por temas de indicadores se estará monitoreando con una fecha aproximada 04/11/2022.

Detalles en el diagrama de actividades.

Dentro de cada fase del proyecto se está considerando días adicionales por temas de contingencia.

5. Propuesta de lista de entregables

Se entregará lo siguiente:

- 3 Nodos instalados y configurados con la plataforma virtual Proxmox.
- Manuales de instalación y configuración de nodos Proxmox.
- Servidores virtualizados funcionando según lo acordado (Cliente1, cliente2)

Encargados del proyecto (Alumnos UCV)

- Determinar plataforma virtual a utilizar (OK)
Se propuso la plataforma Proxmox, motivos explicados y sustentados líneas arriba.
- Estimar fecha tentativa de inicio y fin de proyecto (OK)
Se tiene como inicio del proyecto el día 05/10/2022, teniendo en cuenta que el equipo temporal llegue en la fecha pactada, como fin 04/11/2022.
- Detallar los requisitos de hardware del servidor para la virtualización (Ok)
Se envió como anexo
- Realizar tentativa de entregables (Ok)
Se entregará documentación de implementación de los servidores 3 servidores o nodos Servidores virtuales funcionando para los 2 clientes

Se da por finalizado la reunión hora 18:10

Compromisos

Cliente:

- Entrega de equipo temporal para el proyecto de virtualización en el plazo pactado.

Encargados del proyecto (Alumnos UCV)

- Avance del proyecto

Hora Inicio: 15:00

Hora Fin: 18:10

Firma de participantes

Gamarra Valencia, Oscar
Frank

Rosas Cueva, Franck Charles

Guzmán Gálvez, Manuel Renato



ING. OSCAR GAMARRA VALENCIA
GERENTE GENERAL
GALVAL SOLUCIONES
TECNOLOGÍA | INTELIGENCIA | PERSONALIZACIÓN



Fuente: Elaboración propia

Diseñar (Design)

Esta fase comprende el diseño detallado de todos los componentes que forman parte de la fase anterior de planificación.

ACTIVIDAD	TAREAS	RESPONSABLES
Creación de diseño	Diseño de propuesta alcance del proyecto Diseño de propuesta de RED Diseño de administración de virtualización	Rosas Cueva, Franck

Fuente: Elaboración propia

Entregables

- Diseño de alcance del proyecto
- Diseño de RED (Antes y después)
- Diseño de administración de los servidores

Diseño de alcance del proyecto

Con este diseño del alcance del proyecto podemos ver de una forma general todos puntos que fueron considerados en el proyecto:

- Propuesta de RED, segmentación.
- Alcance del proyecto, Alta disponibilidad el cual está conformado por 1 switch 10g, 3 servidores o nodos, donde se encuentra instalado la plataforma Proxmox, el storage y los servidores virtualizados, para estos nodos se está considerando 3 puertos de RED el cual será utilizados para la administración, para alta disponibilidad y para la conexión de los usuarios y clientes

Diseño de RED

Red antes de la propuesta, se encontró una RED no adecuada, sin segmentación, sin un inventario físico de los IP que se utilizan dentro de la RED.

Red actual con propuesta, se realizó una propuesta de RED por segmentos, el cual se está considerando segmentos de RED interna Gaval, para la administración, así mismo para los usuarios, también se está considerando un switch de 10g el cual se implementó especialmente para alta disponibilidad y considerando de los 3 nodos, los storage, las máquinas virtuales, esta RED

permitirá de una forma rápida la distribución de la recuperación de un nodo ante una caída o desastre sin afectar o saturar a la RED los clientes.

Diseño de administración de los servidores

Se configuro de tal manera que solo desde el segmento de administración se puede realizar conexiones seguras a los distintos servidores o nodos, así mismo a las máquinas virtuales.

Conexión para administración de Nodos Proxmox

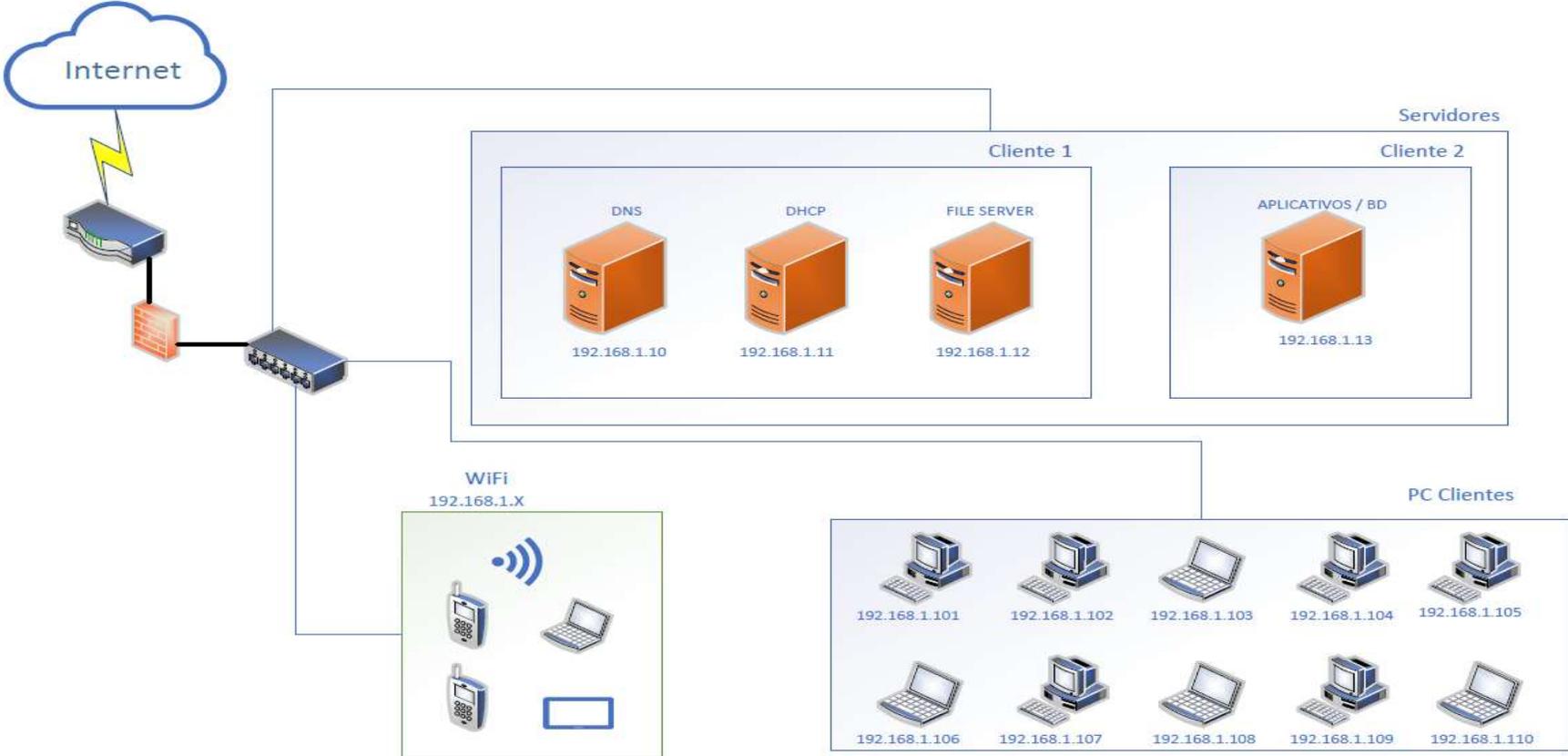
Nos podemos conectar por la dirección IP desde el navegador web seguro y así poder administrar los nodos y los recursos, así mismo el monitoreo de los servicios y recursos en tiempo real.

Conexión a las máquinas virtuales.

Para acceder a los servidores virtuales primero del cliente que se va a conectar a los servidores, luego dependerá del sistema operativo usado en su instalación, para los servidores con SO Windows se conectará por medio del escritorio remoto y para las los que tiene Linux se conectara por medio de Putty o SSH.

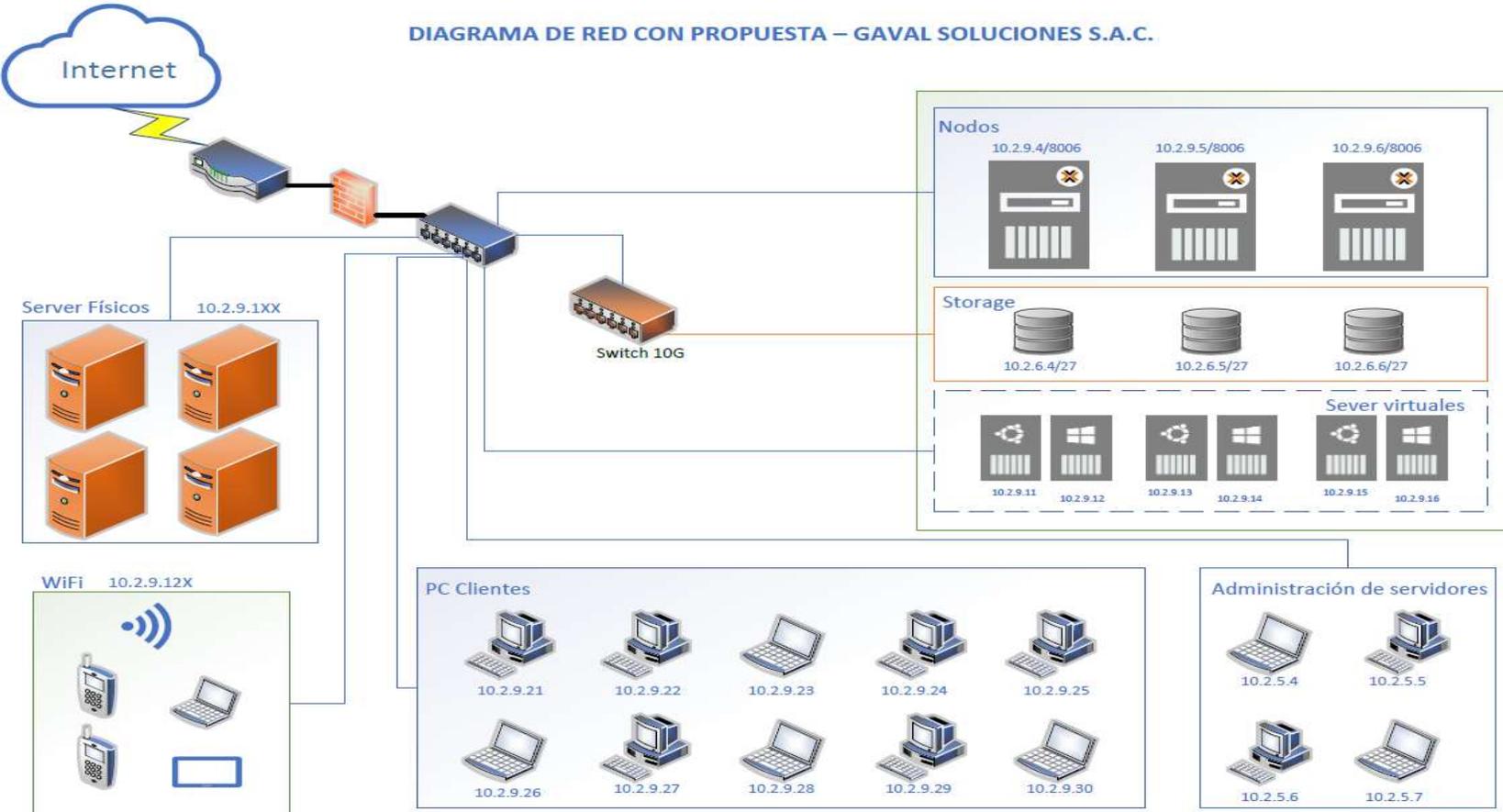
Diagrama de RED anterior

DIAGRAMA DE RED ANTES DE PROPUESTA – GAVAL SOLUCIONES S.A.C.



Fuente: Gaval Soluciones S.A.C.

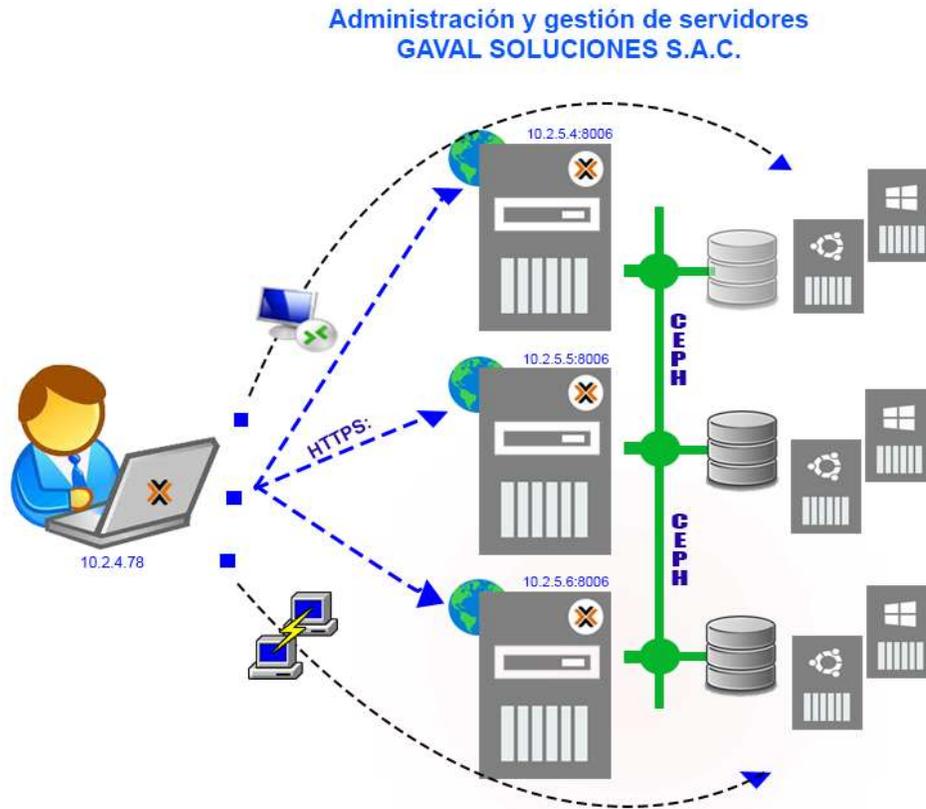
Diagrama de RED actual



PROXMOX

Fuente: Elaboración propia

Diseño de administración de los servidores



Fuente: Elaboración propia

Ingresamos a administrar los nodos por medio de navegador web.

The screenshot shows the Proxmox VE web interface. The main content area displays the following information:

- Status:** Cluster 'gavalentes', Quorate: Yes. Status: Online (green checkmark).
- Nodes:** 3 Online, 0 Offline.
- Resources:** CPU: 1% of 16 CPU(s); Memory: 3.59 GB of 36.73 GB; Storage: 7.75 GB of 834.40 GB.
- Virtual Machines:** 0 Running, 0 Stopped.
- LXC Container:** 0 Running, 0 Stopped.
- Nodes Table:**

Name	ID	Online	Support	Server Address	CPU usage	Memory usage	Uptime
node1	1	✓	-	10.2.5.4	0%	8%	00:21:10
node2	2	✓	-	10.2.5.5	1%	16%	00:19:19
node3	3	✓	-	10.2.5.6	0%	15%	00:21:05

Fuente: Elaboración propia

Implementar (Implement)

Esta fase consiste en la implementación de la propuesta del proyecto determinado en las fases anteriores.

ACTIVIDAD	TAREAS	RESPONSABLES
Implementar	Verificar los ítems del plan de implementación que comprende esta fase. Integración de equipos adquiridos y existentes. Instalación de plataforma de virtualización proxmox en cada 1 de los nodos.	Guzmán Gálvez, Manuel Rosas Cueva, Franck
Instalar Configurar	Instalar los roles y servicios según la lista de clientes (DNS, DHCP, File server, Svr Aplicativos, BD).	Gaval Soluciones Área Sistemas

Fuente: Elaboración propia

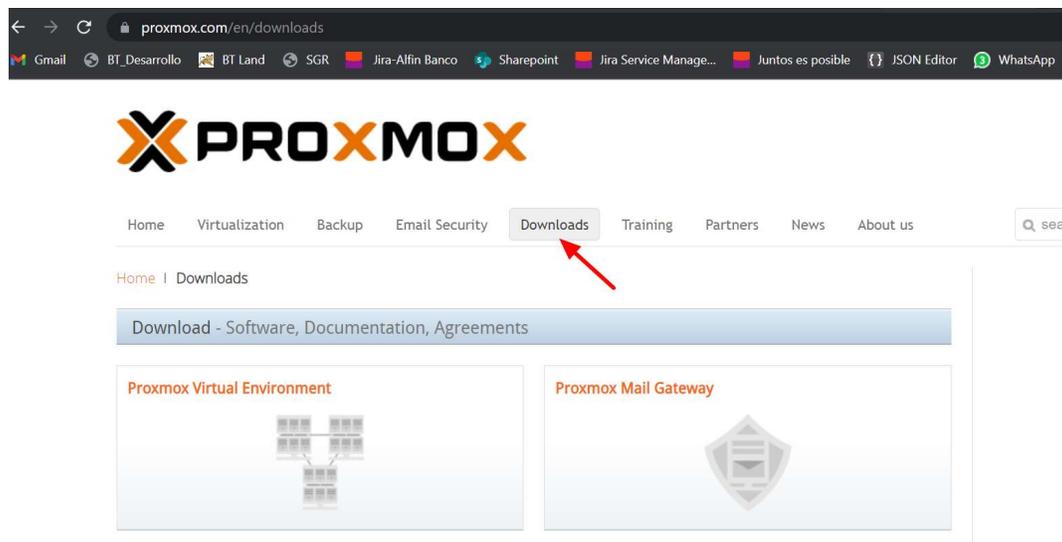
Entregables

- Manual de instalación Proxmox
- Manual de configuración de nodos
- Configuración Ceph
- Desarrollo de plan de implementación

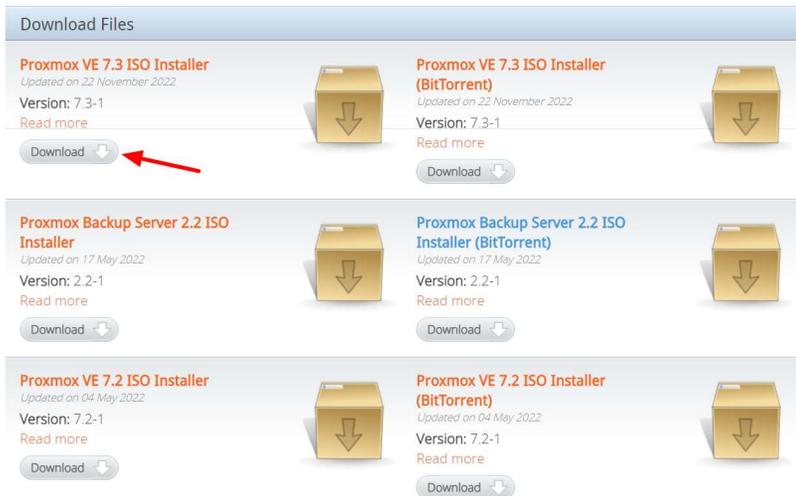
Manual de instalación de Proxmox.

Para la instalación es necesario obtener la última versión e Proxmox VE, el cual podemos encontrar en la pagina web oficial <https://www.proxmox.com/en/>

Hacemos clic en botón Downloads,

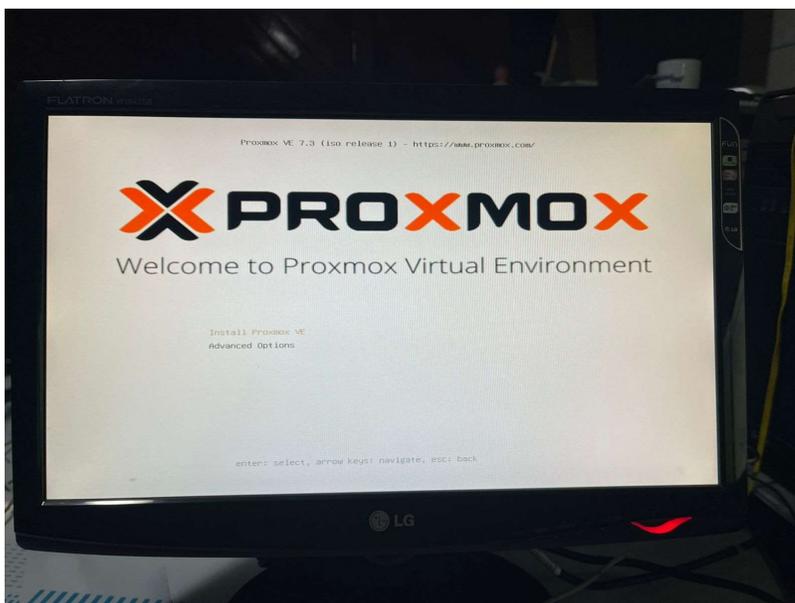


Descaramos la versión actual, Proxmox VE 7.3 ISO Installer



Una vez descargado el ISO, este puede ser grabado en un DVD o realizar una USB de instalación en base al ISO para ser instalado para una memoria USB con una capacidad de 8Gb mínimo, para este caso se utilizó el DVD.

Seleccionamos Install Proxmox VE



```
Welcome to the Proxmox VE 7.1 installer
initial setup startup
mounting proc filesystem
mounting sys filesystem
boot comandline: BOOT_IMAGE=/boot/linux26 ro ramdisk_size=16777216 rw quiet spla
loading drivers: intel_rng i2c_piix4 pata_acpi ahci video mac_hid vboxguest ehc
kr rapl aesni_intel ghash_clmulni_intel crc32_pclmul crct10dif_pclmul kvm_amd in
modprobe: ERROR: could not insert 'intel_rng': No such device
modprobe: ERROR: could not insert 'rapl': Operation not permitted
searching for block device containing the ISO proxmox-ve-7.1-2
with ISO ID 'c0fd30b2-568d-11ec-a475-ebb64ac0564c'
testing device '/dev/sr0' for ISO
found Proxmox VE ISO
switching root from initrd to actual installation system
Starting Proxmox Installation
Installing additional hardware drivers
Starting hotplug events dispatcher: systemd-udevd.
Synthesizing the initial hotplug events (subsystems)...done.
Synthesizing the initial hotplug events (devices)...done.
Waiting for /dev to be fully populated...[ 2.896413] [drm:vmw_host_log [vmwgf
x]] *ERROR* Failed to send host log message.
done.
mount: devpts mounted on /dev/pts.
/bin/dbus-daemon
starting D-Bus daemon
Attempting to get DHCP leases... Internet Systems Consortium DHCP Client 4.4.1
Copyright 2004-2018 Internet Systems Consortium.
All rights reserved.
For info, please visit https://www.isc.org/software/dhcp/

Listening on LPF/enp0s3/08:00:27:16:d8:9e
Sending on LPF/enp0s3/08:00:27:16:d8:9e
Sending on Socket/fallback
DHCPDISCOVER on enp0s3 to 255.255.255.255 port 67 interval 5
```

Aceptamos contrato



END USER LICENSE AGREEMENT (EULA)

3. Limitation of Liability. To the maximum extent permitted under applicable law, under no circumstances will Proxmox, its affiliates, any Proxmox authorized distributor, or the licensor of any component provided to you under this EULA be liable to you for any incidental or consequential damages, including lost profits or lost savings arising out of the use or inability to use the Programs or any component, even if Proxmox, its affiliates, an authorized distributor and/or licensor has been advised of the possibility of such damages. In no event shall Proxmox or its affiliates' liability, an authorized distributor's liability or the liability of the licensor of a component provided to you under this EULA exceed the amount that you paid to Proxmox under this EULA.

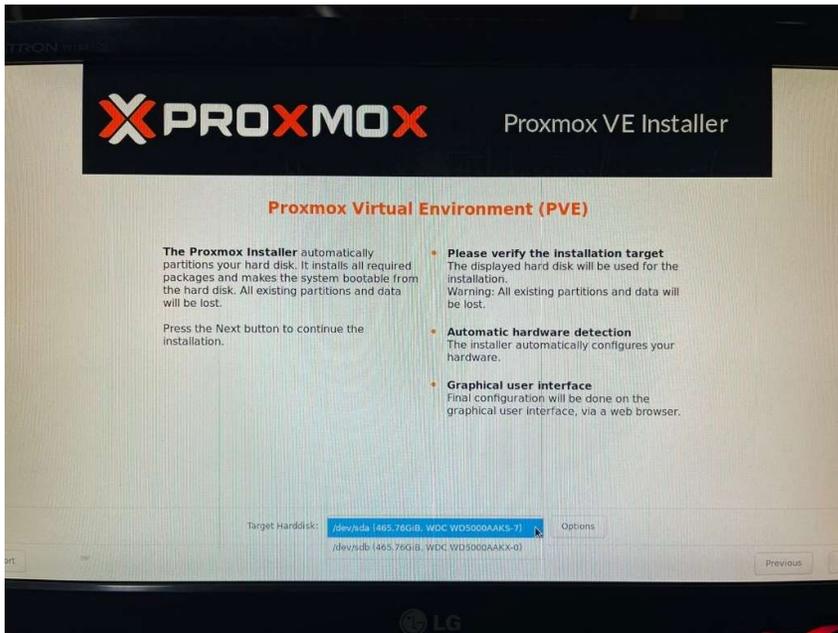
4. Intellectual Property Rights. The Programs and each components are owned by Proxmox and other licensors and are protected under copyright law and under other laws as applicable. The "Proxmox" trademark and the Proxmox company logo are registered trademarks of Proxmox in Austria and other countries. This EULA does not permit you to distribute the Programs or their components using Proxmox's trademarks, regardless of whether the copy has been modified. Title to the Programs and any component, or to any copy, modification, or merged portion shall remain with Proxmox and other licensors, subject to the applicable license.

5. Third Party Software. Proxmox may distribute third party software with the Programs. These third party programs are provided as a convenience to you, and are subject to their own license terms. If you do not agree to the applicable license terms for the third party software programs, then you may not install them.

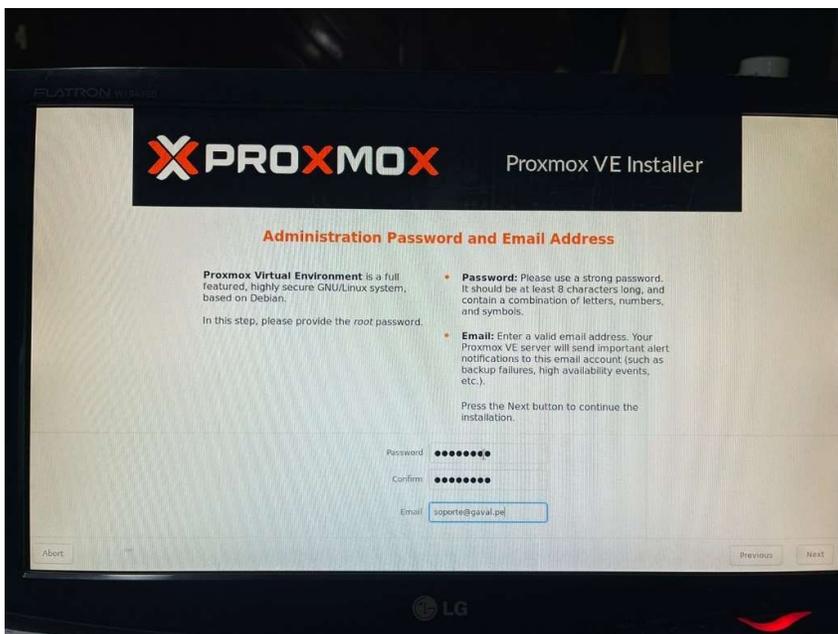
6. Export Regulation. You warrant that you understand that the Programs and their components may be subject to export controls under the Austrian Export Administration Regulations.

Abort Previous I agree

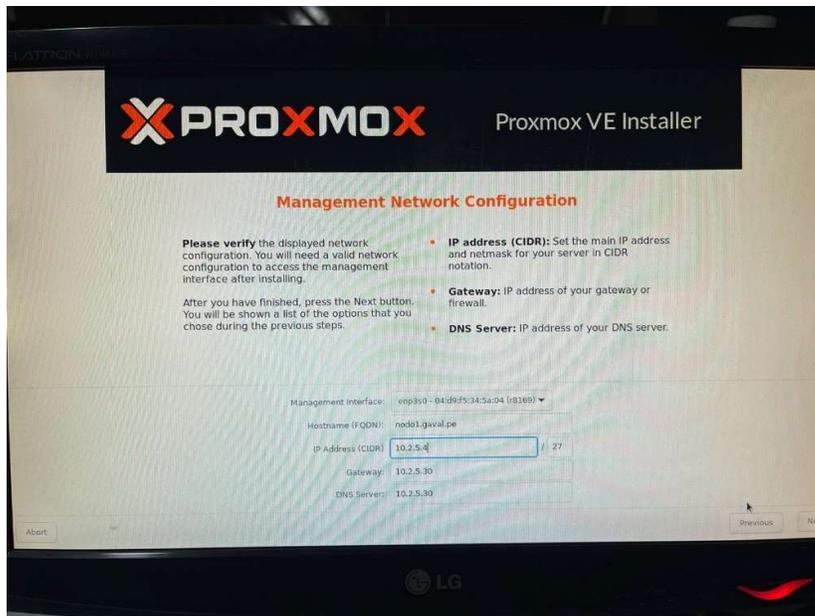
Aquí nos permite elegir el disco duro donde se instalará Proxmox.



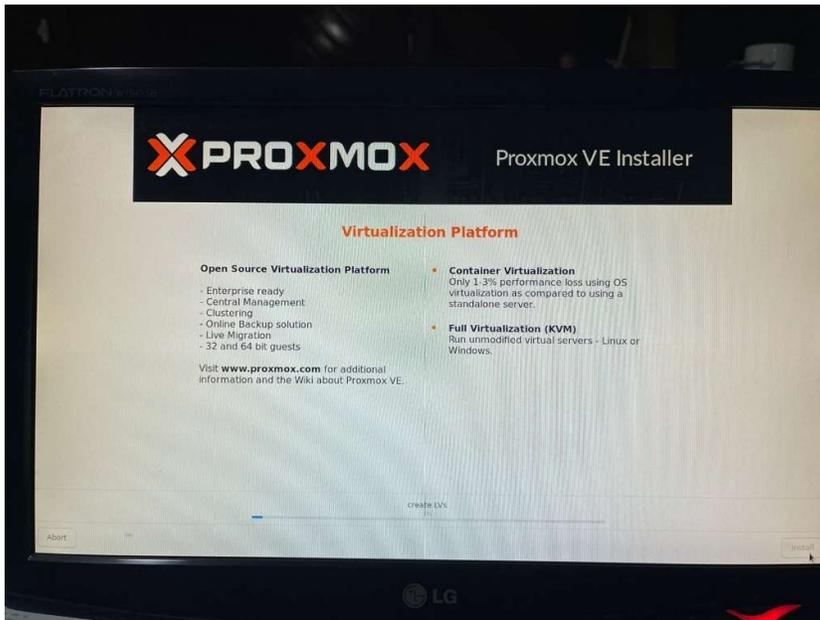
Aquí se indica un password el cual será utilizado para el inicio de sesión, el usuario por defecto es "root", así mismo se agrega un correo, el cual nos servirá para toda la administración y configuración de alertas, sobre los eventos que se presentan en los nodos, como posibles caídas de los mismos.



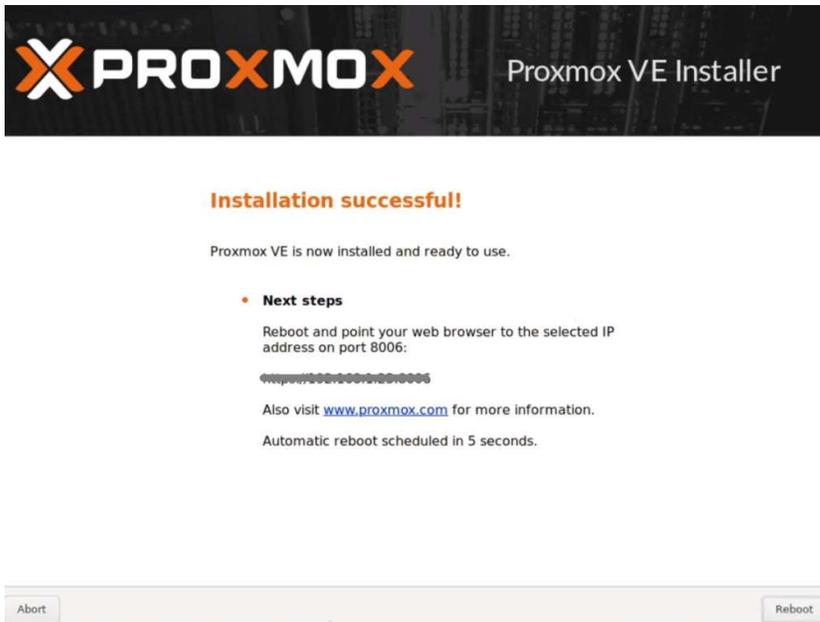
Es aquí donde se configura un IP estático para el servidor, para nuestro caso configuramos 2 servidores el cual ya tiene destinado el IP fijo el cual esta especificado en el diagrama de RED.



Espéranos que la instalación se complete



Al culminar la instalación tendremos la siguiente pantalla.



Reiniciamos el servidor, comienza a cargar, en esta pantalla nos muestra el login, ingresamos las credenciales.

```
-----
Welcome to the Proxmox Virtual Environment. Please use your web browser to
configure this server - connect to:

https://192.168.1.23:8006/

-----

Give login: _
```

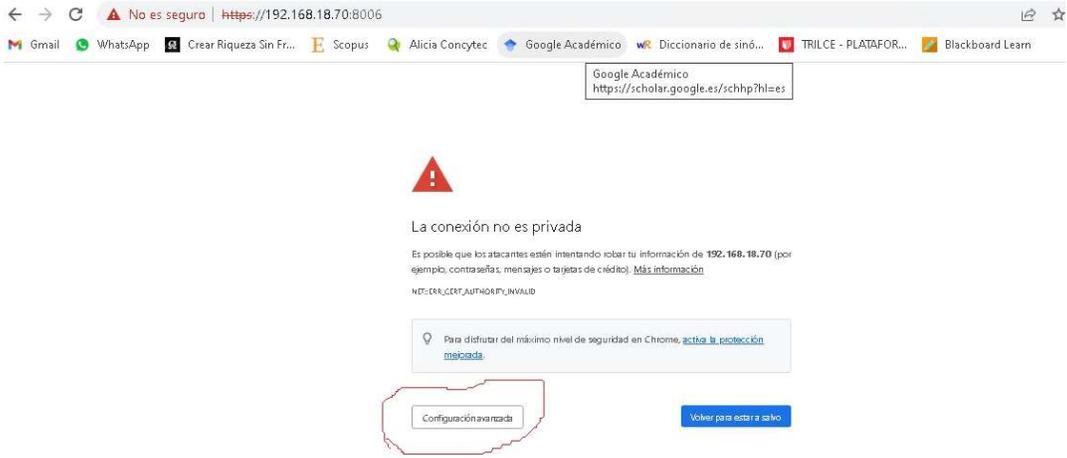
```
FLATRON W19435B
-----
Welcome to the Proxmox Virtual Environment. Please use your web browser to
configure this server - connect to:

https://192.168.18.70:8006/

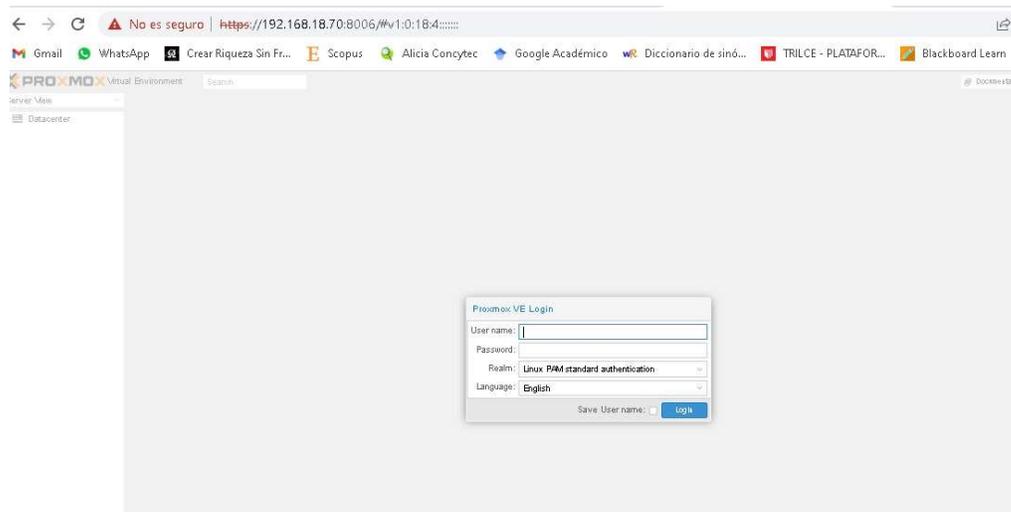
-----
Give login: [ 7230.728112] atai.00: revalidation failed (errno=5)
[ 7236.332132] atai.00: failed to enable AA (error_mask=0x100)
[ 7236.332132] atai.00: revalidation failed (errno=5)
[ 7260.453897] atai.00: exception Emask 0x10 SAct 0x2 SErr 0x4890000 action 0xe frozen
[ 7260.453897] atai.00: irq_stat 0x04000040, interface fatal error, connection status changed
[ 7260.453897] atai: SErron: [ PHYRdyChg 10888 LinkSeq DevExch ]
[ 7260.453956] atai.00: failed to enable command: READ FPDMA QUEUED
[ 7260.453974] atai.00: cmd 60/08:08:78:00:00:00:00:00/40 tag 1 ncq dma 4096 in
[ 7260.453974] res 40/00:0c:78:00:00:00:00:00/40 Emask 0x10 (ATA bus error)
[ 7260.454023] atai.00: status: [ DRDY ]
[ 7275.961828] atai: CDRESEt failed (errno=16)
[ 7275.715057] blk_update_requst: I/O error, dev sda, sector 120 op 0x0:(READ) flags 0x00700 phys_seg 1 prio class 0
[ 7338.138541] atai.00: revalidation failed (errno=5)
[ 7343.531490] atai.00: failed to enable AA (error_mask=0x100)
[ 7343.531514] atai.00: revalidation failed (errno=5)
[ 7459.966028] atai.00: failed to enable AA (error_mask=0x100)
[ 7459.966053] atai.00: revalidation failed (errno=5)
[ 7465.399417] atai.00: Read log 0x00 page 0x00 failed, Emask 0x100
[ 7465.399453] atai.00: failed to set rferwade (err_mask=0x40)
[ 7619.981816] atai: CDRESEt failed (errno=16)
[ 7632.909800] atai: CDRESEt failed (errno=16)
[ 7704.709183] atai.00: revalidation failed (errno=5)
[ 7773.938808] atai: CDRESEt failed (errno=16)
```

Esta instalación se realizó para los 3 nodos.

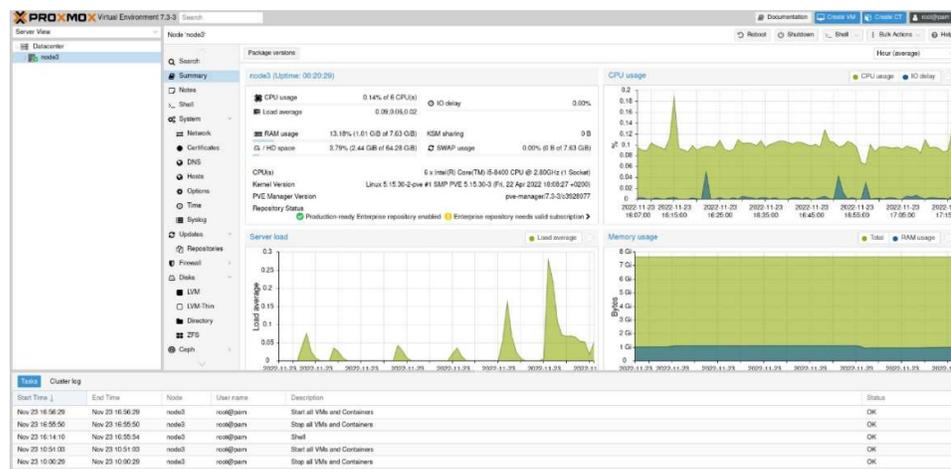
Ahora accedemos al servidor Proxmox por medio de un navegador web, es aquí donde se realiza la administración, monitoreo de recursos.



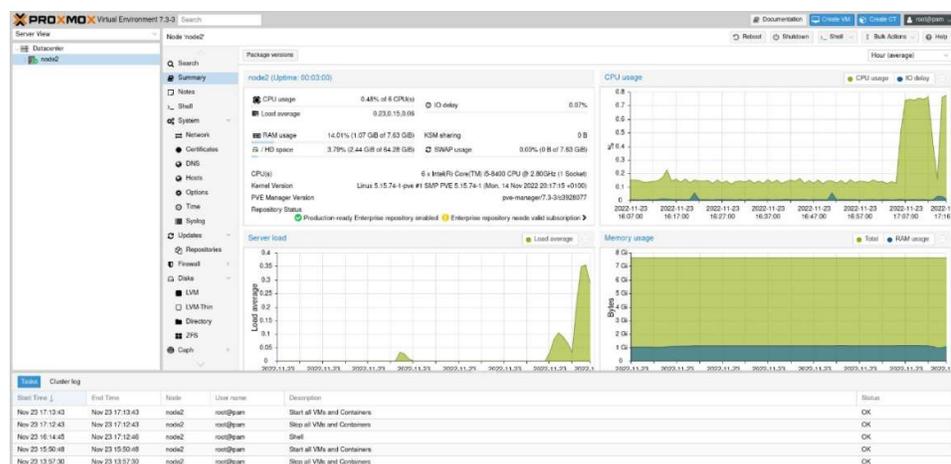
Login



Nodo 1



Nodo2



Vista general de los nodos

The screenshot displays the PRIMO Virtual Environment 7.5.2 dashboard. The interface is divided into several sections:

- Health:** Shows a green checkmark indicating the cluster is healthy. A summary table shows 3 Online nodes and 0 Offline nodes.
- Resources:** Three gauges show CPU usage at 1% (of 18 CPUs), Memory usage at 12% (3.99 GB of 30.73 GB), and Storage usage at 1% (7.75 GiB of 804.40 GiB).
- Virtual Machines and LXC Container:** Both sections show 0 Running and 0 Stopped instances.
- Nodes Table:** A table listing the nodes in the cluster.
- Subscriptions:** A red 'X' icon indicates 'No Subscription'.
- Cluster log:** A table showing the start and end times of various cluster operations.

Name	ID	Order	Support	Server Address	CPU usage	Memory usage	Uptime
node1	1	✓	-	10.2.5.4	0%	8%	00:21:10
node2	2	✓	-	10.2.5.5	1%	16%	00:19:19
node3	3	✓	-	10.2.5.8	0%	15%	00:21:05

Start Time	End Time	Node	User name	Description	Status
Nov 23 18:57:16	Nov 23 18:51:54	node1	root@pam	Shell	OK
Nov 23 18:56:58	Nov 23 18:57:02	node3	root@pam	Update package database	OK
Nov 23 18:56:38	Nov 23 18:56:42	node2	root@pam	Update package database	OK
Nov 23 18:56:23	Nov 23 18:56:26	node1	root@pam	Update package database	OK
Nov 23 18:54:53	Nov 23 18:55:29	node1	root@pam	Shell	OK

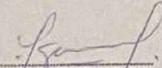
Configuración de Ceph

Plan de implementación

	FICHA DE IMPLEMENTACIÓN	Nº: 001
		Fecha: 24/10/2022
VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDORES PARA OPTIMIZAR EL DATA CENTER		

Datos de responsables - alumnos UCV	
Apellidos y Nombres:	Guzmán Gálvez, Renato / Rosas Cueva Franck
Cargo:	Gestor de proyectos
Área:	Sistemas
Datos de responsables de área TI - Gaval Soluciones S.A.C.	
Apellidos y Nombres:	Juanpa Rojas Eduardo
Cargo:	Administrador de RED
Área:	Sistemas

Actividades	UCV	GSL	Fecha
Implementación de servidores			
Instalación de gabinete (servidores, Switchs, Router)		✓	10/10/22
Segmentación de RED		✓	12/10/22
Proxmox			
Instalación de los 3 nodos en plataforma de virtualización Proxmox	✓		13/10/22
Configuración de Alta disponibilidad	✓		14/10/22
Instalación de CEPH	✓		14/10/22
Configuración de Storage	✓		15/10/22
Enlazado de nodos con el Clúster	✓		17/10/22
Instalación de servidores virtualizados			
Configuración de los servidores virtuales	✓		18/10/22
Instalación de SO Windows		✓	21/10/22
Instalación de SO Ubuntu - Linux		✓	21/10/22
Actualización y parches		✓	22/10/22
Instalación de rol Domain Controller		✓	22/10/22
Instalación de rol File Server		✓	22/10/22
Instalación de rol Frontend Backend		✓	22/10/22
Migración de datos (Restauración de datos)			
File Server		✓	24/10/22
ERP Oddo		✓	24/10/22
Monitoreo			
Instalación de plataforma de monitoreo	✓		25/10/22
Configuración de alertas	✓		25/10/22
Etapa de pruebas			
Simulación de alta disponibilidad, se apagará un nodo	✓		25/10/22
Tiempo que demora restaurar el nodo caído en los nodos restantes	✓		25/10/22
Verificar alertar del nodo caído	✓	✓	25/10/22


 ING. OSCAR GAMARRÁ VALENCIA
 GERENTE GENERAL
 GALVAL SOLUCIONES
 INGENIERÍA INTEGRAL PERSONALIZADA

Operar (Operate)

Esta fase comprende la puesta en marcha de la implementación, considerando el plan de pruebas, así mismo se realizará el monitoreo respectivo de los recursos de los servidores.

ACTIVIDAD	TAREAS	RESPONSABLES
Plan de pruebas	- Ejecutar piloto donde se ejecutará el plan de pruebas	Guzmán Gálvez, Manuel Rosas Cueva, Franck
Migración	- Migración de servidores y servicios	GAVAL TI
Monitoreo	- Creación y configuración de alertas - Monitoreo de recursos de las maquinas virtualizadas	Guzmán Gálvez, Manuel Rosas Cueva, Franck

Fuente: Elaboración propia

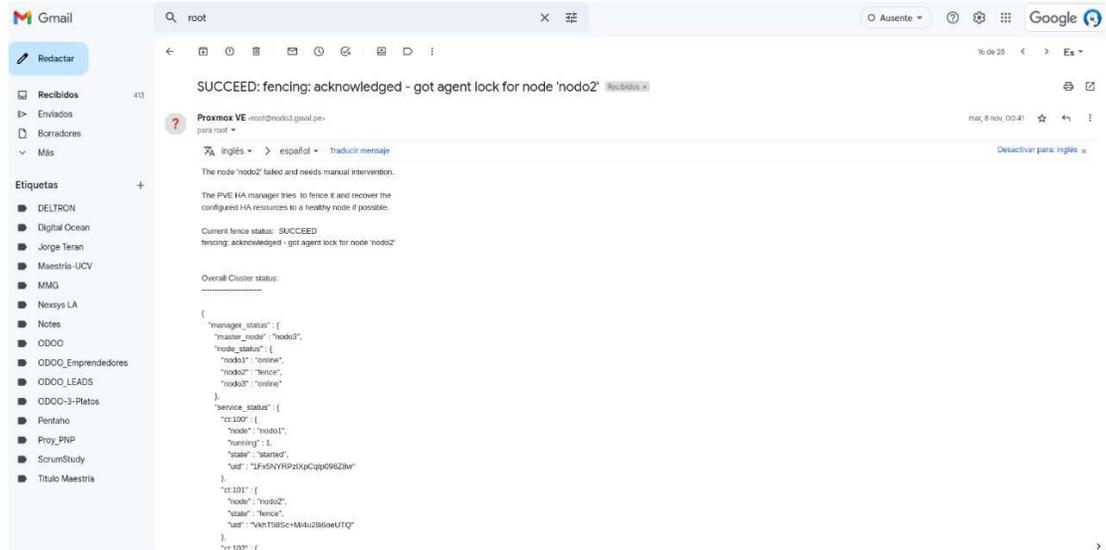
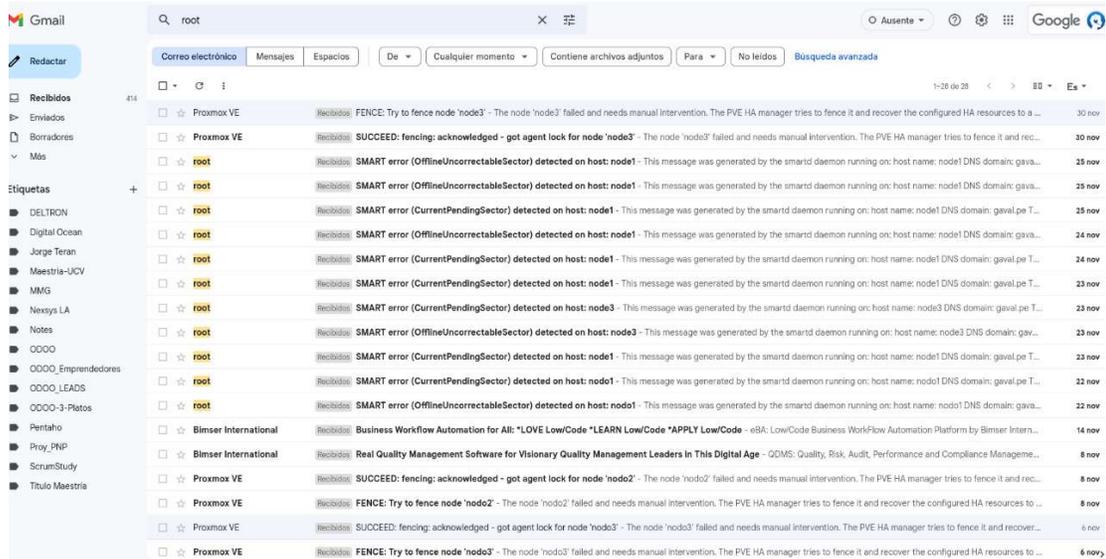
- Configuración de alertas

Creación de alertas.

En la instalación de Proxmox se configura el correo en el cual recibirá las alertas automáticas.



Las alertas se verán reflejado en el correo configurado



Optimizar (Optimize)

Esta Fase consiste en el monitoreo de los recursos de la fase anterior, es aquí donde se puede ir mejorando, ajustando la funcionalidad, recursos según las exigencias, rendimiento de los servidores.

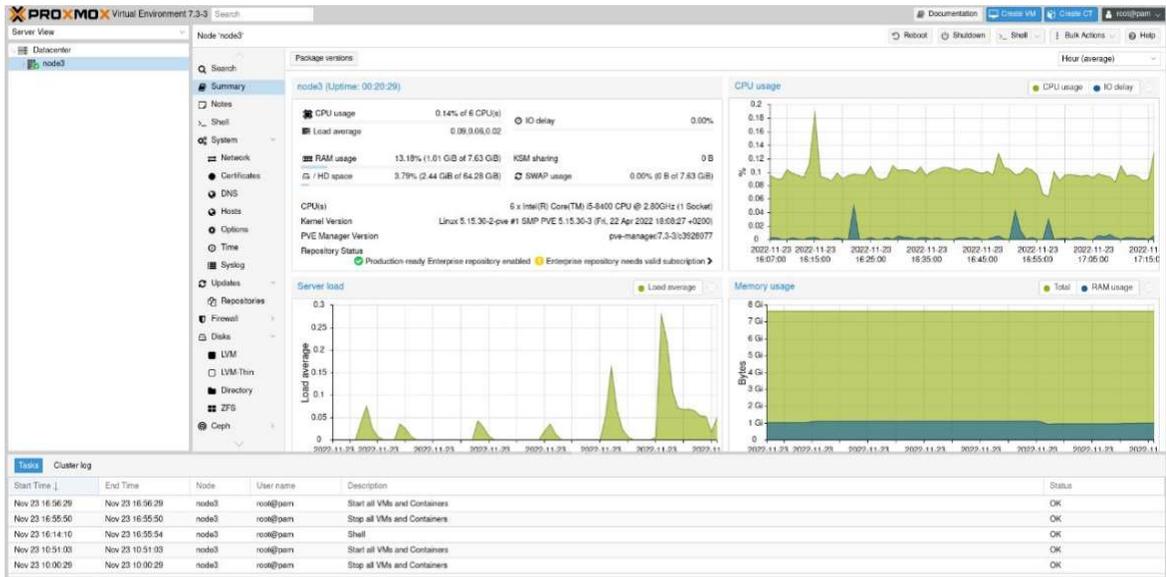
ACTIVIDAD	TAREAS	RESPONSABLES
Monitoreo	- Monitoreo de máquinas virtuales, nodos	Guzmán Gálvez, Manuel

Rosas Cueva,
Franck

Ajustes - Posibles ajustes según el consumo de recursos

Guzmán Gálvez,
Manuel
Rosas Cueva,
Franck

Fuente: Elaboración propia





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CRISPIN SANCHEZ IVAN, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Virtualización de servidores para optimizar el data center de la empresa GAVAL SOLUCIONES S.A.C.", cuyos autores son ROSAS CUEVA FRANCK CHARLES, GUZMAN GALVEZ MANUEL RENATO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 13.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 20 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CRISPIN SANCHEZ IVAN DNI: 09926119 ORCID: 0000-0001-5980-6621	Firmado electrónicamente por: ICRISPIN el 23-12- 2022 12:37:59

Código documento Trilce: TRI - 0496696