



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales Creative Commons, permitiendo a otras solo descargar sus obras y compartirlas con otras siempre y cuando den crédito, pero no pueden cambiarlas de forma alguna ni usarlas de forma comercial.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>



"AÑO DE LA ESPERANZA Y EL FORTALECIMIENTO DE LA DEMOCRACIA"

CONSTANCIA DE ANTIPLAGIO

El que suscribe director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la UNICA, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento **TESIS** titulado:

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA
HIPERCONVERGENTE DE TI CON VMWARE VSPHERE PARA EL
CONTROL DE LOS SERVIDORES EN LA EMPRESA CVC ENERGIA
S.A.C.**

Presentado por:

WILFREDO LYNCOHOL ARANGO VENTURA

BACHILLER en **PREGRADO** de la facultad de Ingeniería de Sistemas; cuyo resultado obtenido es **porcentaje de similitud 0%**; por el cual se otorga el calificativo de: **APROBADO**, según el Reglamento de Evaluación de la Originalidad; adjuntando al presente, el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Se expide la presente conformidad para la continuación del trámite respectivo.

Ica, 07 de abril de 2026

Dr. LUIS ALBERTO MASSA PALACIOS
Director de la Unidad de Investigación
Facultad de Ingeniería de Sistemas

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD INGENIERÍA DE SISTEMAS



PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA
HIPERCONVERGENTE DE TI CON VMWARE VSPHERE PARA EL
CONTROL DE LOS SERVIDORES EN LA EMPRESA CVC ENERGIA
S.A.C.

Línea de investigación: Ciencias naturales, ingeniería y tecnologías sostenibles

INFORME FINAL DE TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS

Autor: Arango Ventura Wilfredo Lyncohol

Ica, Perú

2026

DEDICATORIA

EL presente trabajo de investigación está dedicado en primer lugar al señor Dios, a mi madre Carne Rosa Ventura Parvina y mi padre Nicolás Arango Alejo por su apoyo incondicional en mi formación como profesional y persona.

Así mismo se lo dedico también a mi abuela Dionisia Parvina en paz descansa, a mi abuelo Eulogio Ventura, a mi abuela Inés y mi abuela Teodosia por haberme brindado sus consejos y experiencia de vida para lograr mis objetivos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente al señor Dios por haberme permitido estar cumpliendo uno de mis mayores objetivos, a mis padres por su dedicación y acompañamiento en todo este proceso de crecimiento y mejora continua.

Agradezco a todos los Maestros que tuve desde que inicié mi vida académica por compartir sus conocimientos y experiencias que me permiten hoy lograr ser un profesional.

INDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	x
Abstract	xi
I. Introducción	1
1.1. Realidad problemática	1
1.2. Justificación e importancia	8
1.3. Objetivos	9
1.4. Hipótesis	9
II. Estrategia metodológica	10
2.1. Estrategia metodológica	10
2.2. Planteamiento de la solución	10
2.3. Descripción del estado actual de la Infraestructura de servidores	12
2.4. Propuesta de la infraestructura HIPERCONVERGENTE	21
III. Resultados	91
3.1. Beneficios obtenidos con la adopción de HCI	93
3.2. Prueba de hipótesis	93
IV. Discusión	95
V. Conclusiones	97
VI. Recomendaciones	98
VII. Referencias bibliográficas	99

Índice de tablas

TABLA I: ANÁLISIS FODA DEL ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA	17
TABLA II: PROPUESTA DE DIRECCIONAMIENTO DE RED CVC	25
TABLA III: PROPUESTA DE LA INFRAESTRUCTURA VIRTUALIZADA	27
TABLA IV: PROPUESTA DE CONFIGURACIÓN DNS PARA SERVIDORES	29
TABLA V: RESULTADO DE INDICADORES	93

Índice de figuras

Fig. 1. Presentación de la empresa	1
Fig. 2. Equipamiento de DATACENTER	18
Fig. 3. Operatividad del equipamiento	18
Fig. 4. Estado del servidor (Frontal)	19
Fig. 5. Estado del servidor (Posterior)	19
Fig. 6. Centro de datos	20
Fig. 7. Equipos de control y monitoreo	20
Fig. 8. Modelo de aprovisionamiento fino	22
Fig. 9. Características del vSphere	23
Fig. 10. Propuesta de arquitectura de red JERÁRQUICO CVC	26
Fig. 11. Configuración de red en VIRTUAL NETWORK EDITOR	30
Fig. 12. Ejecución del Workstation Pro 17	31
Fig. 13. Creación de máquinas virtuales	31
Fig. 14. Inicialización de la máquina virtual	32
Fig. 15. Instalación de librerías	32
Fig. 16. Términos y condiciones	33
Fig. 17. Seleccionar disco de almacenamiento	33
Fig. 18. Crear credenciales	34
Fig. 19. Instalación de VMWARE ESXI	34
Fig. 20. Reinicio de la máquina virtual	35
Fig. 21. Entorno ESXI instalado	35
Fig. 22. Configuración del adaptador de red	36
Fig. 23. Configuración del DNS y HOST	36
Fig. 24. Reinicio de la VM	37
Fig. 25. Ingreso al Web Client	37
Fig. 26. Registro de usuario y contraseña	38
Fig. 27. Consola del VMWARE ESXI 8.0U3e	38
Fig. 28 Instalación del ACTIVE DIRECTORY y el Vcenter	39
Fig. 29. Configuración del ACTIVE DIRECTORY y el Vcenter	39
Fig. 30. Asignación del DATASTORE para el AD	40
Fig. 31. Recursos para la instalación del Windows Server 2022	40
Fig. 32. Encendido de la VM	41
Fig. 33. Instalación de versión estándar de la MV	41
Fig. 34. Contraseña para el administrador	42

Fig. 35. Ingreso del sistema operativo	42
Fig. 36. Configuración del adaptador de red	43
Fig. 37. Servidor de destino para la instalación	43
Fig. 38. Selección del servicio de dominio	44
Fig. 39. Progreso de la instalación	44
Fig. 40. Configuración de la implementación	45
Fig. 41. Asignación del nombre de dominio	45
Fig. 42. Finalización de instalación del servidor	46
Fig. 43. Administración del servidor	46
Fig. 44. Creación de la organización	47
Fig. 45. Creación de usuarios	47
Fig. 46. Configuración de usuarios	48
Fig. 47. Credenciales para el acceso	48
Fig. 48. Propiedades del usuario	49
Fig. 49. Acceso a las directivas y políticas	49
Fig. 50. Creación de una política	50
Fig. 51. Creación del fondo de pantalla	50
Fig. 52. Compartición de carpeta y permisos	51
Fig. 53. Activación de la habilitación del escritorio	51
Fig. 54. Habilitación del papel tapiz del escritorio	52
Fig. 55. Confirmación de los cambios	52
Fig. 56. Actualizar directivas	53
Fig. 57. Asignación de dirección IP	53
Fig. 58. Propiedades del equipo	54
Fig. 59. Asignación del dominio y las credenciales	54
Fig. 60. Confirmación del acceso al dominio	55
Fig. 61. Acceso al AD después de reiniciado el equipo	55
Fig. 62. Cambio de contraseña de acceso	56
Fig. 63. Ingreso al servidor CVC energía creado	56
Fig. 64. Creación de entradas de búsqueda	57
Fig. 65. Creación de zona de búsqueda	58
Fig. 66. Configuración de la IP de la red	58
Fig. 67. Finalización de la instalación	59
Fig. 68. Creación del HOST	59
Fig. 69. Inicio de instalación del Vcenter 8	60
Fig. 70. Deploy de la instalación	60
Fig. 71. Registro del ESXI	61

Fig. 72. Asignación del nombre para la VM	61
Fig. 73. Asignación del tamaño de Vcenter	62
Fig. 74. Selección del DATASTORE de instalación	62
Fig. 75. Configuración de la red de trabajo	63
Fig. 76. Inicio de instalación del Vcenter	63
Fig. 77. Acceso al VMware vSphere	64
Fig. 78. consola de administración VSPHERE	64
Fig. 79. Creación de un DATACENTER	65
Fig. 80. Creación de nuevo CLÚSTER	65
Fig. 81. Configuración básica del CLÚSTER	66
Fig. 82. Revisión de la configuración	66
Fig. 83. Agregar un HOST	67
Fig. 84. Asignación de IP al HOST	67
Fig. 85. HOST instalado	68
Fig. 86. Edición del vSphere	69
Fig. 87. Habilitación del vSphere	69
Fig. 88. Habilitación del monitoreo del VM	70
Fig. 89. HA activado	70
Fig. 90. Prueba de caída del HOST	71
Fig. 91. Detección del reinicio del HOST	71
Fig. 92. Delay de tiempo de cambio al HOST 1	72
Fig. 93. Edición del DRS	73
Fig. 94. Habilitación del DRS al nivel máximo de automatización	74
Fig. 95. Estado del DRS	74
Fig. 96. Habilitación de la Fault Tolerance	75
Fig. 97. Selección del DATASTORE	76
Fig. 98. Selección del HOST de duplicación	76
Fig. 99. Selección de VM para migración	77
Fig. 100. Selección del tipo de migración	78
Fig. 101. HOST para migrar las VM	78
Fig. 102. Selección de red de trabajo	79
Fig. 103. Finalización de la migración	79
Fig. 104. Migración exitosa	80
Fig. 105. Estructura de funcionamiento del VSAN	81
Fig. 106. Despliegue del VSAN	83
Fig. 107. Configuración del VSAN HCI	83
Fig. 108. Configuración del VSAN tradicional	84

Fig. 109. Encriptación de datos	84
Fig. 110. Configuración de los discos	85
Fig. 111. Creación y validación de dominios	85
Fig. 112. Verificación de la configuración	86
Fig. 113. Revisión del DATASTORE	86
Fig. 114. Verificación del DATASTORE del tipo VSAN	87
Fig. 115. Verificación de los HOST	87
Fig. 116. Creación de nueva VM	88
Fig. 117. Verificación de la VM	88
Fig. 118. Verificación del disco	89
Fig. 119. Rendimiento de la VM	89
Fig. 120. Capacidad de almacenamiento del DATASTORE	90

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo determinar como la propuesta de implementación de una INFRAESTRUCTURA HIPERCONVERGENTE de TI utilizando VMWARE VSPHERE mejorará la gestión de los servidores en la empresa CVC Energía S.A.C. La metodología empleada fue de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo, nivel tecnológico y diseño no experimental, observacional y transversal. La propuesta se fundamentó en la virtualización de servidores físicos mediante el uso de hipervisores ESXi y la gestión centralizada a través de vCenter, con el fin de maximizar el rendimiento de los recursos físicos existentes, garantizar alta disponibilidad, tolerancia a fallos y escalabilidad. Los resultados evidenciaron que la infraestructura actual presenta deficiencias en la gestión, aprovechamiento de recursos y seguridad, lo que genera altos costos y afectaciones al rendimiento operativo. Con la implementación de la solución hiperconvergente se logró mejorar significativamente la eficiencia operativa, reducir tiempos de inactividad y optimizar los servicios críticos. Se concluye que la virtualización mediante VMware vSphere permite una gestión más eficiente, segura y escalable de los servicios tecnológicos de la empresa, lo cual repercute positivamente en su productividad y sostenibilidad.

Palabras clave: Infraestructura Hiperconvergente, VMware vSphere, Virtualización, TI, Servidores

ABSTRACT

The present study aimed to determine how the proposed implementation of a HYPERCONVERGED IT INFRASTRUCTURE using VMWARE VSPHERE will improve server management at CVC Energía S.A.C. The research followed an applied methodological approach, with a quantitative focus, technological level, and a non-experimental, observational, and cross-sectional design. The proposal was based on the virtualization of physical servers through ESXi hypervisors and centralized management via vCenter, aiming to maximize the performance of existing physical resources while ensuring high availability, fault tolerance, and scalability. The results revealed that the current infrastructure suffers from inefficiencies in resource utilization, management, and security, resulting in high operational costs and performance issues. The implementation of the hyperconverged solution significantly improved operational efficiency, reduced downtime, and optimized critical services. It is concluded that virtualization through VMware vSphere enables more efficient, secure, and scalable management of the company's technological services, positively impacting its productivity and long-term sustainability.

Keywords: Hyperconverged Infrastructure, VMware vSphere, Virtualization, IT, Servers

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

CVC energía es una empresa peruana pionera en el mercado eléctrico rural productivo. Sus actividades principales es la generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, así como la operación y mantenimiento de sistemas eléctricos y asesoría en soluciones energéticas.



Fig. 1. Presentación de la empresa <https://cvcenergia.com.pe/>

Actualmente la empresa **CVC energía** cuenta con diversos softwares desarrollados y en su mayoría adquiridos de terceros para sus trabajos diarios, estos softwares son:

1. SAP Bussines One para la contabilidad y finanzas
2. ISCOM su sistema de facturación
3. SIGECO para la emisión de cartas, SIGA para el control de asistencia del personal
4. RH Emprearial para el control de planillas
5. GIS para a la gestión de infraestructura geoespacial
6. HELPDESK JIRA para crear tickets de soporte técnico
7. Dinamcs Nav ERP para la contabilidad y finanzas

8. MAriproject para la gestión de proyectos, y
9. SISCONT otro software contable.

Además de estos programas también cuentan con servicios críticos desplegados:

1. ACTIVE DIRECTORY
2. FILE SERVER
3. FreePBX para la centralita voip en Ica
4. Isabel PBX central telefónica en su sede en Lima
5. Servidor de aplicaciones IIS, FTP, SMTP, motores de bases de datos relacionales SQL, entre otros.

Todos estos programas y servicios se encuentran instalados directamente sobre los servidores físicos provocando así que por la caída de algún solo servicio como el de DNS, FTP o IIS puedan colapsar todos los servicios incluido los servicios críticos como el controlador de dominio, incluso existen software de uso empresarial instalados en el mismo sistema operativo donde se levantó el servidor controlador de dominio. Otra problemática que se desprende de la arquitectura actual es la subutilización de los recursos del hardware, lo que genera sobrecargas de trabajo, lentitud en las operaciones diarias y el malestar de los usuarios finales que acceden a estos servicios. Así mismo esto genera altos costos de hardware, energía, espacio físico, mantenimiento, además de la administración del sistema con importantes pérdidas para la empresa.

Además de ello, la empresa cuenta también con un servicio de nube (SAAS) de office 365 para su servidor de correo electrónico MS Exchange server, gestión de software como el paquete de office, MS teams y demás suits de Microsoft, esto significa que se tiene una solución de nube híbrida, y es la parte de la infraestructura ON-PREMISE la que se requiere mejorar.

Tan importante como la infraestructura de los servidores es también las redes y comunicaciones que permitan la interconexión de estos servidores con los usuarios, de las cuales también se tienen muchos inconvenientes presentados tanto en las redes LAN, WLAN Y WAN de la empresa esto debido a que no se cuenta con los equipos necesarios para gestionar estas redes, las redes no se encuentran segmentadas, y teniendo servicios como telefonía IP, internet y video vigilancia IP estos terminan generando tráfico de telefonía, tráfico de datos y tráfico de video, ocasionando cuellos de botella, además de todo eso en la parte del cableado estructurado no se toma en cuenta los estándares de diseño e implementación del cableado como el TIA/EIA 568B.2-1, ISO/IEC 11801 Y EN 50173-1 contando aún incluso con cableado CAT5E siendo lo correcto usar CAT6 de mayor eficiencia.

En resumen, una infraestructura de TI es deficiente e inadecuadamente administrada, una red con deficiencias en su configuración, ocasionando un impacto negativo en el rendimiento de la empresa, la seguridad de los datos y la productividad de los empleados, lo que conlleva al aumento de los costos operativos e impacta en la rentabilidad de la empresa, por lo tanto, es

necesario revertir esta situación para garantizar tu correcto funcionamiento. Por lo que el presente proyecto pretende poner a disposición de la empresa una propuesta de cambio.

Con la descripción de la realidad y los antecedentes investigados surgió el siguiente planteamiento del problema:

¿CUÁL SERÁ EL EFECTO DE LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA HIPERCONVERGENTE DE TI CON VMWARE VSPHERE PARA EL CONTROL DE LOS SERVIDORES EN LA EMPRESA CVC ENERGIA S.A.C.?

La propuesta de implementación de una infraestructura Hiperconvergente de TI con VMWARE VSPHERE, se sustenta en diversos estudios realizados a nivel nacional e internacional, y que presentamos a continuación:

Internacionales

La compañía Sedapal, propiedad del estado, tiene una variedad de tecnologías obsoletas que impiden el crecimiento de la infraestructura tecnológica debido a la financiación limitada para la operación, mantenimiento y renovación. Como resultado, la investigación se enfoca en diseñar un plan de virtualización de servidores. La virtualización permite la abstracción de componentes físicos y su replicación lógica, lo que reduce los costos de operación y mantenimiento, y permite una infraestructura virtualizada escalable con mayores recursos para la empresa. La metodología utilizada en la investigación es la cascada, que se divide en cinco etapas: análisis de requerimientos, diseño de la solución, implementación, verificación y mantenimiento. El resultado es un prototipo de diseño de arquitectura virtual que permite la infraestructura tecnológica virtual, y se concluye que la metodología y el software utilizados pueden ser aplicados a otras empresas [1].

La virtualización es una tecnología que se utiliza para mejorar el rendimiento del hardware y optimizar el rendimiento de sus recursos, con esta tecnología la empresa minimiza sus costos operativos, aumentando la flexibilidad y mayor portabilidad de los equipos. Como administrador de sistemas en la empresa en la que me desempeño en el área de sistemas, presento un proyecto para realizar un cambio importante y reestructurar el actual sistema de virtualización, este sistema data más de siete años de vigencia, con lo cual ha quedado obsoleto debido al avance de la tecnología de virtualización. Luego de realizar el análisis de las diversas soluciones que existen en el mercado, se ha elegido el sistema Proxmox por ser de uso libre el mismo que incluye una gama de funcionalidades que pueden servir para el estado actual y actualizaciones a futuro [2].

En el presente trabajo de investigación relacionado con la infraestructura tecnológica en la que se detalla los servicios y uso de los recursos físicos instalados en las diversas áreas de las Unidades Militares Aéreas de la ciudad de Guayaquil. Estas áreas operar diversos y distintos

servicios y recursos, por lo cual estas cuentan con una enorme infraestructura tecnológica en la que se procesa un enorme volumen de datos, el resguardo de estos datos se considera como un servicio de nivel crítico para el modelo de virtualización de los servidores. El trabajo de investigación requirió aplicar el método deductivo, realizando la revisión de toda la documentación sobre los servidores y su virtualización para llegar a encontrar el enfoque claro, para tener la información adecuada y real sobre la virtualización, al mismo tiempo empleó la investigación cualitativa para recoger los datos por medio de entrevistas del tipo abierta. En el trabajo se muestra un modelo de virtualización de los servidores como una propuesta de mejora para aprovechar mejor los recursos físicos y por ende los servicios que están implementados en ellos. Se realizaron las especificaciones para los servidores que se deben adquirir, para la migración de los diversos servicios que son críticos de las Unidades Militares Aéreas de la ciudad de Guayaquil por ser prioritario [3].

La tecnología de la virtualización se ha convertido en el soporte más importante para diversas tecnologías como: La tecnología en la nube, la computación verde y los centros de datos. La virtualización ayuda a sacar el máximo provecho de los servidores físicos, al optimizar su uso por medio de softwares para crear máquinas virtuales y no sub utilizarlas físicamente, denominado como hipervisor. VMware fue la pionera en este campo al iniciar la virtualización en un servidor físico en la que se pudo ejecutar diversos sistemas operativos virtualizados. Y desde sus inicios a la fecha ha evolucionado como en el 2009 con su producto el VMware VSphere plataforma de virtualización muy utilizada y demandada en el mercado lo que la ha convertido en la empresa líder en este campo de la tecnología [4].

El desarrollo acelerado de la computación en la nube y las ingentes cantidades de datos necesita de especialistas en herramientas tecnológicas de virtualización, este es el camino en la informática como en la computación. Ante esto se hace necesario de especialista en esta rama por lo que los modelos de enseñanza de las herramientas de virtualización deben ser consideradas en la formación de estudiantes del área de sistemas. En la actualidad la enseñanza en línea y presencial, ha cambiado de un proceso de enseñanza basado en el conocimiento del profesor a un modelo de aprendizaje centrado en el estudiante, en la que los resultados de este nuevo modelo han sido beneficiosos para los estudiantes [5].

En el presente proyecto de investigación cuyo objetivo es implementar por medio de la tecnología de virtualización VMware un sistema con tolerancia a fallos para que los servidores garanticen la disponibilidad del servicio por medio de esta propuesta. El desarrollo orientado a cualquier empresa del sector PYME. Actualmente la virtualización se ha convertido en la mejor alternativa para la mejora de los sistemas de software con varios servidores virtualizados en un único servidor físico, con la inherente reducción de los costos en equipamiento y mantenimiento, lo que incrementa la productividad y eficiencia. En el trabajo se implementó una infraestructura virtual basada en software de virtualización VMware vSphere 5.1 con dos máquinas virtuales

en cada uno de los dos servidores del clúster existente, todo enlazado a un almacenamiento Openfiler con la herramienta VMware Workstation 1.5. en cuanto a la tolerancia a fallos, esta lograra tener un servicio de alta disponibilidad implementados en los servidores ESXi, ampliando los recursos disponibles sin necesidad de tener que comprar otros servidores. El VMotion se utilizó para la migración entre los servidores sin necesidad de tener que apagar alguno de los servicios. Por lo cual con esta configuración de logra proporcionar un servicio disponible y eficiente [6].

La virtualización de servidores físicos se está convirtiendo en una alternativa para poder controlar y monitorear diversas tareas que se estén ejecutando en varias máquinas virtuales. Esta técnica se soporta en un software que divide al servidor físico en varios servidores o máquinas virtualizada, logrando que cada uno funcione de manera independiente aprovechando al máximo el uso del servidor. Para construir esta arquitectura se empleó el software VMware ESXi el cual permite una alta personalización para confluir muchos diseños, actualización según los requerimientos establecidos. En tal sentido el estudio se centra en la personalización del este software empleando una pila de aplicaciones. Por lo que el servicio se inicia con la carga desde la pila de aplicaciones, por lo que el software bare metal se inicia y está listo para la incorporación de las máquinas virtuales, en las que se puede configurar los sistemas operativos requeridos [7].

La virtualización se convierte en una solución para los sistemas embebidos sobre todo porque los sistemas de esta naturaleza se van incrementando en el mercado tecnológico, y es de importancia porque estos sistemas embebidos son parte de otros sistemas más complejos, pero que se encuentran limitados por diversos inconvenientes como la complejidad del sistema, la vulnerabilidad y limitación de los recursos. Esta virtualización sería una buena solución para estos sistemas embebidos. El presente trabajo, analiza y evalúa la viabilidad de la virtualización de los servidores físicos, igualmente se evalúa las limitaciones que deben prestar el hipervisor integrado, se revisaron casos de uso de la virtualización en dispositivos con sistemas embebidos. En el trabajo se empleó una versión del hipervisor VMware ESXi modificado, la modificación se realizó para funcionar en procesadores ARM, por lo que se le denominó ESXi-ARM. Para este equipamiento se encontró que el hipervisor desarrollaba una modesta sobrecarga en comparación con la ejecución física, en la que se podían instalar hasta cinco máquinas virtualizadas, con una variabilidad de la función de aplicación. En trabajos posteriores debe enfocarse en la mejora de las políticas de programación para estos dispositivos y sistemas embebidos en tiempo real para el prototipo desarrollado [8].

En este estudio se realiza la comparación de dos softwares de virtualización como son: Hyper-V y vSphere de las empresas Microsoft y VMware. Las variables a comparar fueron el rendimiento de la red empleando los dos tipos de comunicación para IPv4 y IPv6, el propósito fue evaluar cual de estos tenían un mejor rendimiento en diversas etapas. Si bien es cierto la

virtualización esta generalizada para centros de datos en la nube las mismas que guardan enormes cantidades de datos recogidos de la IoT, es necesario su evaluación. Los resultados dan mejor rendimiento para el software de vSphere de VMware, además se comprobó que este presentó mejor latencia, aunque mínima y que no es perceptible pero mejor que Hyper-V [9]. En el presente trabajo de investigación el mismo que tiene como objetivo demostrar los diversos beneficios que aportan la virtualización de los sistemas, sobre todo la maximización de los servidores físicos disponibles, sin necesidad de tener que adquirir nuevos servidores lo que reduce significativamente los costos, se simplifica la administración y la opción de crear nuevos entornos sin tener que afectar la producción del servidor. Esta implementación también incide en el ahorro de energía, espacio de almacenamiento, reducción de los sistemas de refrigeración y muchos otros beneficios. Para determinar estos beneficios se realiza un análisis en un contexto con 12 laboratorios de tecnologías con 342 equipos informáticos para los servicios necesarios para desarrollar la docencia. Los servicios que son virtualizados con los servicios DHCP, Samba, OpenGNSys y proxy por medio del software VMware. Estos servicios se han seleccionado debido a la orientación del trabajo para tener una guía o modelo de virtualización para un entorno académico de nivel medio. Con el equipamiento disponible se pudo cubrir la mayor cantidad de escenarios posibles que se pueden encontrar en las instituciones de los distintos niveles de formación profesional [10].

En la presente investigación se evalúa el rendimiento de un servidor web virtual, este tipo de virtualización es fundamental para el desarrollo de soluciones de servicios en la nube. Este tipo de solución maneja una gran cantidad de solicitudes demandadas por los clientes de todas partes del mundo y en las que se encuentran implementadas diversas páginas web y aplicaciones relacionadas. Para la evaluación del rendimiento de este servidor virtual, se empleó la técnica del benchmark weighttp, esta técnica crea solicitudes HTTP con capacidad multihilo para los procesadores de múltiples núcleos. El estudio de experimentación realizado en el servidor, para evaluar Thread-1, Thread-2 y Thread-4, para esto se utilizó el software de virtualización VMware ESXi, y del lado del servidor se empleó el servidor web Apache. El rendimiento del servidor presentó mejores resultados para las peticiones de un solo subproceso, que para las peticiones de varios subprocesos [11].

El aprendizaje móvil por medio de la nube ha cobrado gran auge en la actualidad, este aprendizaje integra la computación en la nube y la computación móvil, es conocido el aprendizaje MOOC y demás formas de aprendizaje digital que están ampliamente disponibles en la web, pero que no ha sido debidamente investigado móvil, sobre todo de cómo mejorar el aprendizaje móvil tradicional con dispositivos ubicuos y omnipresente como MOODLE para el acopio de los recursos académicos. El objetivo de la investigación se orientó a mejorar la efectividad, practicidad y colaboración para el desarrollo del aprendizaje móvil habitual por

medio de una nube personal. Igualmente se propuso mejorar la eficiencia de la virtualización con el software VMware vSphere Hypervisor ESXi, y logra una mejor eficiencia en la transmisión de los conocimientos en la metodología de educación basada en resultados, los resultados esperados es reducir la brecha digital en los estudiantes menos privilegiados [12].

Para el mejor aprovechamiento de los servidores físicos CISCO UCS, en esta investigación se describe como crear una infraestructura de virtualización para estos servidores con el software VMware, ya que en la actualidad muchas empresas están implementando este tipo de soluciones por los enormes beneficios que aportan, como la reducción importante de los costos, posibilidad de escalamiento y mayor portabilidad. Con esta infraestructura de virtualización se puede correr diversos sistemas operativos en un mismo servidor físico, esto se debe a las bondades del hipervisor, que modula el hardware para las máquinas virtuales instaladas en él. En el proyecto se evaluaron las tecnologías disponibles y por sus prestaciones se seleccionó el VMware para el proyecto. Para la implementación se determinan los módulos que se van a instalar y se describen los pasos de esta implementación. En el estudio se explican las decisiones del diseño que han sido consideradas para cubrir los requisitos de los usuarios. Finalizando con algunas tomas fotográficas de la infraestructura instalada, y discutiendo los posibles cambios que se pueden hacer para mejoras futuras [13].

Nacionales

La tesis desarrollada en la que se presenta como objetivo demostrar las bondades que se pueden obtener con la implementación de la tecnología de virtualización para el control y monitoreo remoto de los servicios que se pueden realizar desde cualquier lugar solo teniendo disponibilidad de internet. Con la investigación se puede comprobar como la tecnología de virtualización de los servidores físicos, se puede mejorar los costos y productividad de una institución, además se beneficia con el ahorro de energía con lo cual se beneficia igualmente a la sociedad y el medio ambiente. Este proyecto fue desarrollado basado en la problemática presentada en la empresa TIC INTEGRITY G&V SAC que cuenta con servicios de servidores pero que no cuentan con la virtualización, con el consecuente costo y dificultad para su traslado [14].

Para la Institución educativa IE María Alvarado que presenta limitaciones en su área de tecnología educativa por la inestabilidad de sus sistemas instalados en su infraestructura física, que además está ya pasada. Estos ocasionan una serie de fallos en las transacciones de los usuarios, por lo que para dar solución a esta problemática se diseñó una plataforma de virtualización con el software VMware vSphere ESXi. Aprovechando esta para poder implementar un sistema de resguardo para el departamento de tecnología educativa. Para dar solución a la implementación se aplicó la metodología Dell DTP2M, la misma que cuenta con 4 etapas: inicio, planificación, ejecución – control y cierre del proyecto. Con la nueva infraestructura tecnológica virtualizada se ha logrado reducir el número de servidores físicos,

reducir los costos operativos, y lo principal optimizar la estabilidad de los servicios que presta el departamento, además de una mejora en la administración por medio del software de virtualización [15].

El presente trabajo de suficiencia profesional cuyo objetivo fue establecer una infraestructura técnica HIPERCONVERGENTE para atacar los diversos problemas que se ocasionan en su centro de datos, entre ellos los altos costos de mantenimiento y operatividad que ocasionan la gran cantidad de servidores físicos con que se cuentan. Para lograr esta HIPERCONVERGENCIA se ha implementado el software VMware para lograr una alta disponibilidad en instituciones públicas. La metodología Dell DTP2M basada en las buenas prácticas del PMBOK 5ta edición con sus fases de inicio, planificación, ejecución – control y cierre fue la utilizada. Con esta solución la institución pública puede reducir el número de sus servidores físicos, reducir sus costos operativos y de administración y incrementar la disponibilidad de sus servicios. Se concluye que la tecnología de virtualización es una solución ideal por su escalabilidad y viabilidad para mejorar los servicios de una institución pública [16].

Basado en la problemática y los antecedentes que sirvieron de base se planteó la siguiente interrogante ¿CUÁL SERÁ EL EFECTO DE LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA HIPERCONVERGENTE DE TI CON VMWARE VSPHERE PARA EL CONTROL DE LOS SERVIDORES EN LA EMPRESA CVC ENERGIA S.A.C.?

1.2. Justificación e importancia

El presente proyecto de investigación se sustenta por un lado en la problemática detectada en la configuración de los servidores por parte del tesista, lo que justifica de sobremanera su estudio, además que con la propuesta se demostrara a la institución de los beneficios que se van a obtener con su posible implementación.

La investigación es de suma importancia, ya que actualmente las instituciones siempre están orientando sus actividades a lograr calidad del servicio, además en este caso a la seguridad de la información que se tiene en las aplicaciones y servicios instalados. Minimizar el riesgo en la institución es igualmente importante ya que se cuenta con muchas aplicaciones de nivel crítica. Con el estudio se amplía en el conocimiento sobre la virtualización y sus beneficios en una infraestructura de TI.

Con la propuesta de la solución para migrar todos los servicios hacia una infraestructura virtualizada de los servidores del centro de datos, esto va evidenciar cómo sacar el máximo rendimiento de nuestros recursos físicos existentes tales como CPU, MEMORIA, ALMACENAMIENTO y REDES. Lo que se sustenta en la creación de múltiples máquinas virtuales en una infraestructura física, cada máquina virtual está aislada de las demás, esto quiere

decir que, si una máquina virtual se ve comprometida por algún fallo en su servicio, las demás máquinas virtuales no se verán afectadas continuando sus servicios con normalidad.

1.3. Objetivos

Objetivo principal:

Determinar como la propuesta de implementación de una INFRAESTRUCTURA HIPERCONVERGENTE de TI utilizando VMWARE VSPHERE mejorará la gestión de los servidores en la empresa CVC Energía S.A.C.

Objetivos específicos

1. Determinar como la propuesta de implementación de una INFRAESTRUCTURA HIPERCONVERGENTE de TI utilizando VMWARE VSPHERE mejorará el control de los servidores en la empresa CVC Energía S.A.C
2. Determinar como la propuesta de implementación de una INFRAESTRUCTURA HIPERCONVERGENTE de TI utilizando VMWARE VSPHERE mejorará el rendimiento de los servidores en la empresa CVC Energía S.A.C

1.4. Hipótesis

Hipótesis general

La implementación de una INFRAESTRUCTURA HIPERCONVERGENTE de TI utilizando VMWARE VSPHERE, mejorará significativamente la gestión de los servidores de la empresa CVC ENERGIA S.A.C.

Hipótesis específicas

1. La implementación de una INFRAESTRUCTURA HIPERCONVERGENTE de TI utilizando VMWARE VSPHERE, mejorará significativamente el control de los servidores de la empresa CVC ENERGIA S.A.C.
2. La implementación de una INFRAESTRUCTURA HIPERCONVERGENTE de TI utilizando VMWARE VSPHERE, mejorará significativamente el rendimiento de los servidores de la empresa CVC ENERGIA S.A.C.

II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

1.1. Estrategia metodológica

Metodológicamente el proyecto de tesis está orientado a una investigación de tipo aplicada tecnológica, es observacional no experimental ya que no involucra la intervención del investigador, es prospectiva y requerirá la toma de datos o información. Siendo el nivel de la investigación aplicado ya que se propone mejorar la situación actual, es de corte transversal ya que se obtendrán los datos en un determinado periodo, el estudio es analítico ya que se tendrán más de una variable para evaluar.

El procedimiento para realizar la investigación es una descripción y exploración del software VMWARE VSPHERE, el estado actual de la infraestructura de TI y diseñar con ella la propuesta de mejora de la infraestructura de TI basado en la virtualización de los servidores actuales.

1.2. Planteamiento de la solución

Con los problemas observados en la realidad problemática, se propone la solución de migrar todos los servicios hacia una infraestructura virtualizada del centro de datos, esta alternativa nos va a permitir sacar el máximo rendimiento de nuestra infraestructura física existentes tales como CPU, memoria, almacenamiento y redes. Se crearán diversas máquinas virtuales en la infraestructura física existente. Cada máquina virtual está aislada de las demás, esto tiene sus ventajas. Si una máquina virtual se ve comprometida por algún fallo en su servicio, las demás máquinas virtuales no se verán afectadas. En el mercado existen muchos software de virtualización de tipo 1 como HIPER-V, PROXMOX O XENSERVER, pero para efectos de esta solución se plante utilizar la suite de **Vmware Vsphere** ya que esta suite nos permite proveer de una solución HIPERCONVERGENTE a nuestra infraestructura de TI permitiendo integrar almacenamiento, virtualización y poder de cómputo en una única solución, lo que simplifica la gestión y administración de la infraestructura de TI , y permite una mayor flexibilidad y escalabilidad.

La solución de INFRAESTRUCTURA HIPERCONVERGENTE es el software de HCI (HYPERCONVERGED INFRASTRUCTURE) de VMware, llamado VMware vSAN.

VMware vSAN combina servidores y almacenamiento en un solo clúster, y utiliza una capa de software de virtualización para crear un único recurso de almacenamiento compartido. El software utiliza los discos internos de los servidores para crear un grupo de almacenamiento unificado y distribuir los datos a través de los nodos del clúster para proporcionar tolerancia a fallos y alta disponibilidad. En este sentido cabe la pregunta ¿Puede una infraestructura HIPERCONVERGENTE competir en costes con la nube?

La nube es muy reconocida por su escalabilidad y flexibilidad, lo que les permite a las empresas aumentar o disminuir su capacidad de cómputo según sea necesario, sin embargo, este modelo de nube pública (IAAS) no es válido para todas las empresas por su alto costo y a las limitaciones de control sobre la infraestructura subyacente. Por otro lado, una infraestructura HIPERCONVERGENTE permite a las empresas construir y administrar su propia infraestructura de TI en sus propias instalaciones o en un entorno de nube privada. Esto puede ser más rentable a largo plazo, ya que los costos de hardware y software se amortizan con el tiempo. Si bien la nube puede ser más rentable a corto plazo, una infraestructura HIPERCONVERGENTE puede ser más rentable a largo plazo. Esto se debe a que la empresa puede aprovechar al máximo los recursos existentes y evitar los costos de suscripción y de uso asociados con la nube (IAAS). Sin embargo, Con soluciones como Microsoft 365 (SAAS) que actualmente posee la empresa se puede aprovechar lo mejor de ambas tecnologías.

Otro aspecto importante en la propuesta son las redes y comunicaciones utilizando soluciones como implementación de VLANs y QoS para segmentar y priorizar el tráfico tanto de telefonía, de datos y de video, los paquetes de alta prioridad reciben un trato preferencial en la red, lo que garantiza una experiencia de usuarios fluida y sin interrupciones. Para la interconexión de las sedes implementar redes SDWAN las cuales se interconectan con un túnel privado a través de internet fiable y segura, para ello se requerirá equipamiento como ROUTERS SDWAN, switches de capa de acceso y de distribución, firewalls perimetrales o de borde. Este mejoramiento de la red es vital para el correcto funcionamiento de nuestra infraestructura HIPERCONVERGENTE ya que la red es el medio principal para la conectividad de los componentes de este tipo de infraestructura, como los servidores, el almacenamiento (Vsan) y otros dispositivos. Las redes y las comunicaciones son fundamentales para la virtualización, ya que permiten a los usuarios acceder a las máquinas virtuales y sus recursos. Además, la virtualización de redes y la creación de redes virtuales (Vnet) son fundamentales en la configuración de una infraestructura HIPERCONVERGENTE.

En resumen, una solución de infraestructura virtualizada HIPERCONVERGENTE puede proporcionar importantes beneficios económicos a la empresa CVC energía, incluyendo reducción de costos al tener servicios de cómputo, almacenamiento y redes integrados en un

único sistema integrado, mayor eficiencia al tener una única consola de administración centralizada se puede reducir tiempo y costos asociados con la gestión y mantenimiento de la infraestructura, escalabilidad y elasticidad ya que va a permitir a la empresa aumentar la capacidad y el rendimiento de la infraestructura a medida que crecen sus necesidades, reducción de los costos de espacio ya que se combinan varios componentes en un solo dispositivo la empresa puede reducir espacios en sus centros de datos, reducir costos de alquiler, de mantenimiento de espacios o de consumo eléctrico y tener mayor disponibilidad, lo que significa que los datos y las aplicaciones pueden seguir funcionando incluso en caso de fallos en los componentes de la infraestructura reduciendo así costos asociados con la pérdida de productividad y la interrupción del negocio.

1.3. Descripción del estado actual de la Infraestructura de servidores

UBICACIÓN DEL DATACENTER: Actualmente el centro de datos principal se encuentra ubicado en la OFICINA del departamento de Informática en el Lado A de la empresa cvc energía ubicado en Av. Victor Andrés Belaunde 147 Torre 1, Piso 8 - San Isidro, Lima

EQUIPAMIENTO:

Actualmente el centro de Datos de la empresa cvc energía cuenta con 2 gabinetes de piso de 42 RU, las cuales albergan los diferentes equipos de hardware existentes tales como servidores físicos, el firewall, switches, la centralita voip, servidores vms, DVR o sistema de grabación de video vigilancia.

La infraestructura posee un **Firewall Fortinet Modelo Fortigate 600 F Series** con el sistema operativo Forti OS embebido el cual es el encargado de controlar el tráfico de entrada y salida de la red WAN, Filtrar contenido Web, posee un antivirus, antimalware y antispyware, además de permitir la conexión SD Wan para interconectar la sede principal con las demás sedes y usuarios Remotos con VPN Ipsec.

ESPECIFICACIONES:

- ✓ Sistema operativo Forti O.S.
- ✓ Capacidad de sistema de Prevención de Intrusiones IPS
- ✓ Capacidad de Firewall de Próxima Generación (NGFW)
- ✓ Rendimiento de la protección contra amenazas
- ✓ Protección contra malware y sitios web maliciosos
- ✓ Inspección SSL/TLS
- ✓ Ranuras SFP+ de 10 GE
- ✓ Puerto de consola RJ45
- ✓ Rendimiento IPv4 (1518/512/64 bytes, UDP)
- ✓ VPN (IPsec y SSL) Throughput 4.3 Gbps
- ✓ Web filtering y DNS filtering

- ✓ Tamaño 1 RU

Existe un **SWITCH HUAWEI de capa 3 de 48 puertos CloudEngine S6730-H48X6C** el cual se encuentra conectad hacia nuestro proveedor de Internet (ENTEL) con una conexión de 100 Mb p/s el cual logra abastecer de manera correcta la comunicación en nuestra infraestructura, teniendo la necesidad de ampliarlo a 1 Gbps, además de realizar las configuraciones de priorización de tráfico QoS para una conexión más fluida.

ESPECIFICACIONES:

- ✓ Altura del chasis: 1RU
- ✓ Rendimiento de reenvío: 490Mpps
- ✓ Capacidad de conmutación: 2.16 Tbit/s
- ✓ Puertos: 48 x 1/10 Gig SFP+, 6 x 40/100 Gig QSFP28
- ✓ Ranura extendida: compatible con 2 x 100 GE, 2 x 40 GE y 8 x 25/10 GE
- ✓ Puerto de gestión: soportado
- ✓ Puerto de consola: soportado
- ✓ CPU: 1.4 GHz, 4 Cores
- ✓ RAM: 4GB
- ✓ Tipo de fuente de alimentación: 600 W CA - Conexión en caliente doble
- ✓ Consumo máximo de energía (100 % de rendimiento, velocidad máxima de los ventiladores): 32W
- ✓ Modo de disipación de calor: Disipación de calor enfriada por aire y ajuste inteligente de la velocidad del ventilador
- ✓ Soporta la Gestión de usuarios
- ✓ VLAN: modo acceso, modo troncal y modo híbrido
- ✓ DHCP: DHCPv4 Client, DHCPv4 Relay, DHCPv4 Server, DHCPv6 Client, DHCPv6 Relay, DHCPv6 Server
- ✓ Enrutamiento IP: Protocolos de enrutamiento dinámico IPv4 como RIP v1/v2, OSPF v1/v2, IS-IS y BGP.
- ✓ Multidifusión: IGMPv1/v2/v3 and IGMP v1/v2/v3 Snooping.
- ✓ Calidad de servicio: Clasificación del tráfico basada en encabezados de Capa 2, protocolos de Capa 3 (IP), protocolos de Capa 4 (TCP/UDP) y prioridad 802.1p. Acciones como ACL

Además, se tiene 2 switch de 24 puertos de marca **HUAWEI CLOUDENGINE S5732-H24S4X6QZ-V2** el cual permite la distribución de tráfico y conectividad de los servidores y equipos finales hacia la red central, sin embargo, esta no se encuentra correctamente configurada

ESPECIFICACIONES:

- ✓ Altura del chasis: 1RU
- ✓ Rendimiento de reenvío: 490Mpps
- ✓ Puertos: 24 puertos Ethernet Base-T de 100M/1G/2,5G/5G/10G, 4 x 25GE SFP28 + 2 x 100GE QSFP28
- ✓ Características de MAC: Aprendizaje y envejecimiento automático de direcciones MAC
- ✓ VLAN: Modo de acceso, modo troncal y modo híbrido VLAN predeterminada
- ✓ Enrutamiento IP: Protocolos de enrutamiento dinámico IPv4 como RIP, OSPF, IS-IS y BGP
- ✓ Multidifusión: IGMPv1/v2/v3, Control de tráfico de multidifusión
- ✓ Calidad de servicio: Clasificación del tráfico basada en encabezados de Capa 2, protocolos de Capa 3, protocolos de Capa 4 y prioridad 802.1p
- ✓ FUENTE DE ALIMENTACIÓN: 2 x 600 W
- ✓ Consumo máximo de energía: 241 W

Además, se cuenta con 2 SWITCH POE + de 48 puertos marca, HUAWEI **MODELO CLOUDENGINE S5735-S48P4XE-V2** este realiza la conexión hacia los host finales.

ESPECIFICACIONES:

- ✓ Altura del chasis: 1RU
- ✓ Rendimiento de reenvío: 168 MPPS
- ✓ Puertos: 48 puertos 10/100/1000Base-T, 4 puertos 10 GE SFP+, 2 puertos stack
- ✓ Características de MAC: Autoaprendizaje y envejecimiento de direcciones MAC
- ✓ VLAN: 4094 VLAN, Asignación de VLAN basada en direcciones MAC, protocolos, subredes IP, políticas y puertos
- ✓ Enrutamiento IP: Ruta estática, RIPv1/v2, RIPng, OSPF, OSPFv3, IS-IS
- ✓ Multidifusión: IGMP v1/v2/v3, IGMP v1/v2/v3 snooping, MLD Snooping y salida rápida IGMP
- ✓ Calidad de servicio: Limitación de velocidad de paquetes enviados y recibidos por un puerto
- ✓ FUENTE DE ALIMENTACIÓN: 2 x 1000 W

Actualmente se cuenta con 4 Servidores de la **MARCA DELL MODELO R650XS** con sistema Operativo Windows server 2016 Bare metal, esto significa que el sistema operativo fue instalado directamente sobre el servidor host el cual no le permite sacar el máximo provecho de sus recursos físicos.

ESPECIFICACIONES:

- ✓ Procesador Hasta dos procesadores escalables Intel Xeon de 3.º generación con hasta 32 núcleos
- ✓ Memoria DDR4 DIMM 512GB (64GBx8)
- ✓ RackMount 1U
- ✓ Sistema Operativo: Windows Server 2016 Standard
- ✓ Administración integrada iDRAC9
- ✓ PCIe Hasta 3 ranuras PCIe de 4.ª generación
- ✓ OS Storage: 960GBx3
- ✓ Events storage: 1024GBx3
- NIC: 2 x 1 GbE
- ✓ Power Supplies: Dual Hot Plug
- ✓ 1NIC GbE Idrac

Se cuenta con un servidor PBX dedicado al uso de Telefonía IP de MARCA YEASTAR modelo LCS-P570, el cual cuenta con el sistema ASTERISK embebido y permite el uso de llamadas locales entre oficinas.

ESPECIFICACIONES:

- ✓ Usuarios base / Usuarios máximos 300 / 500
- ✓ Número máximo de llamadas simultáneas 60 / 120
- ✓ Número máximo de puertos FXO/BRI 16
- ✓ Número máximo de puertos GSM/3G/4G 6
- ✓ Ethernet Interfaces 2 x (10/100/1000 Mbps)
- ✓ Disco duro 1 SATA (hasta 2 TB)
- ✓ Fuente de alimentación CA 100-240 V 50/60 HZ 1,5 A máx.
- ✓ Montaje en rack de 1U

Para las comunicaciones entre oficinas de los trabajadores y llamadas de clientes al centro de atención de CVC se utilizan los TELÉFONOS IP DE LA MARCA YEALINK SIP-T23G el cual utiliza el servidor pbx para gestionar las llamadas entrantes y salientes.

ESPECIFICACIONES:

- ✓ Directorio local de hasta 1000 entradas
- ✓ Lista Negra
- ✓ Voz HD: auricular HD, altavoz HD
- ✓ Códec de banda ancha: G.722
- ✓ Retención de llamada, silencio, No molestar (DND)
- ✓ llamada con IP directa sin proxy SIP
- ✓ Dual-port Gigabit Ethernet

- ✓ PoE (IEEE 802.3af), Clase 2

En el segundo gabinete se encuentran los DVR O GRABADORAS de videovigilancia en donde se alojan los servidores VMS HIK Central de la marca HIK VISION encargados de gestionar de manera centralizada el monitoreo y la seguridad de la empresa en su sede principal, así como de sus subestaciones.

ESPECIFICACIONES:

- ✓ HIKCENTRAL -P-VSS-BASE / HW/64 CH
- ✓ Servidor de administración HikCentral
- ✓ Gestión de usuarios Avanzado con integración de Active Directory
- ✓ Monitoreo de dispositivos Monitoreo de la salud de todos los dispositivos conectados
- ✓ Soporta hasta 64 puntos de videovigilancia, incluido ptz

De manera interna para la distribución de los nodos se realiza de dos modos, modo cableado, donde los host finales se conectan por cable de cobre al nodo principal, y modo inalámbrico en donde se utiliza un ACCES POINT UNIFI UAP – AC Pro de la MARCA UBIQUITI

ESPECIFICACIONES:

- ✓ Dimensions 196.7 x 35 mm
- ✓ 2.4 GHz Radio Rate 450 Mbps
- ✓ 5 GHz Radio Rate 1300 Mbps
- ✓ Antennas (3) Dual-Band Antennas, 2.4 GHz: 3 dBi, 5 GHz: 6 dBi
- ✓ PoE Mode 802.3af PoE/802.3at PoE+
- ✓ Ports (2)10/100/1000 Ethernet
- ✓ Buttons Reset
- ✓ Wi-Fi Standards 802.11 a/b/g/n/ac
- ✓ Consumo máximo de energia 9W

Para Realizar la conexión a las subestaciones se realiza mediante una LAN extendida, para esta conexión no se puede utilizar la conexión de fibra dado la ubicación geográfica de la zona, por tal motivo la conexión se hace VIA RADIO ENLACES PTP (Punto a Punto), utilizando equipos Antena direccional de UBIQUITI AIRFIBE para la transmisión de datos a las 3 subestaciones existentes.

ESPECIFICACIONES:

- ✓ Topología: Punto a Punto
- ✓ Frecuencia: 5,1 - 5,8 GHz
- ✓ Ganancia: 34 dBi
- ✓ Antenas: MIMO 2X2

- ✓ Entorno: Exterior
- ✓ Resistencia al viento 200 km/h (125 mph)
- ✓ Ancho de canal 100 MHz, transmite de 900 Mbps a 1 Gbps

El DATACENTER cuenta con un sistema de alimentación ininterrumpida o UPS de 6 KVA (KILOVOLTIAMPERIO), esto permite mantener encendido al DATACENTER por un prolongado tiempo en caso de interrupción del suministro eléctrico, además de estar aislado y contar con un circuito independiente, evitando así problemas con el centro de datos en caso de ocurrir un corto circuito.

TABLA I
ANÁLISIS FODA DEL ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA

INTERNAS	FORTALEZAS • Con la correcta configuración, el DATACENTER cuenta con equipos capaces de soportar aún más carga de trabajo del que soporta actualmente. • Agilidad para resolver problemas presentados en los servicios de red. • Seguridad perimetral del centro de datos biométrico y cctv.	DEBILIDADES • Dependencia de múltiples proveedores para el soporte técnico a equipos de red y servidores. • Obsolescencia de los medios de transmisión de Datos para las comunicaciones. • Incorrecto diseño y Configuración implementada al desplegar los equipos de red y servidores
	OPORTUNIDADES • Mejoramiento del diseño y configuración de los equipos de red del centro de datos. • Múltiples Beneficios al rendimiento de los servidores por adoptar la solución HCI en el centro de Datos. • Mejoramiento de los servicios para el personal que consume los recursos.	AMENAZAS • Falta de Interés y compromiso por parte de los directivos en invertir en más tecnología. • Incorrecta gestión de las licencias de uso de los Software y S.O. utilizados. • Falta de redundancia En el servicio de Internet el proveedor ISP

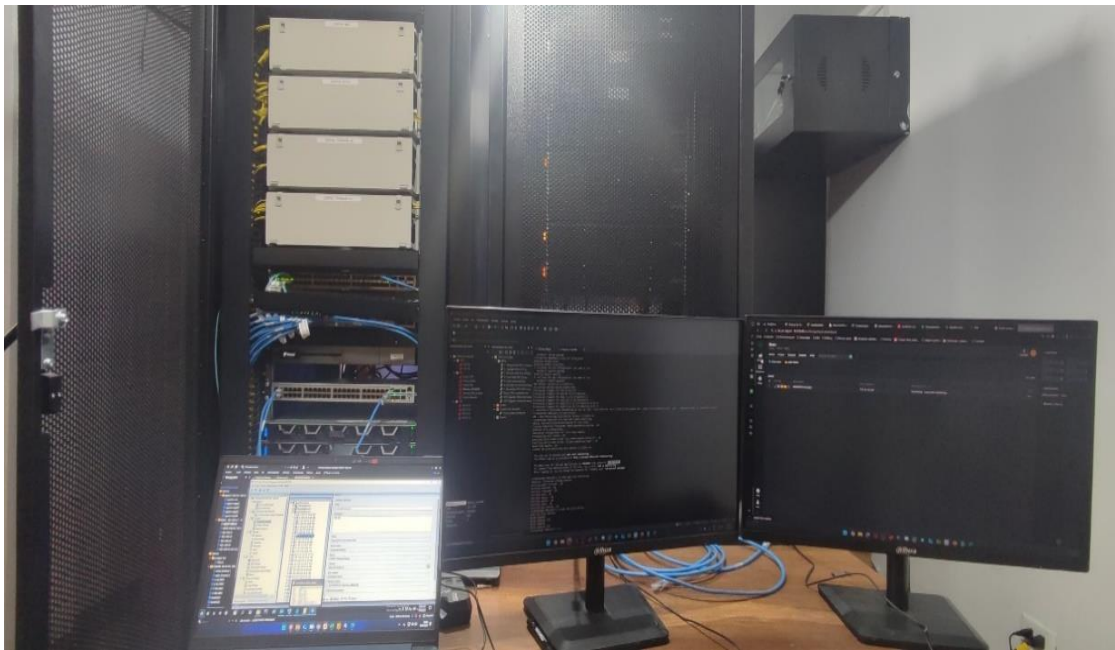


Fig. 2. Equipamiento de DATACENTER

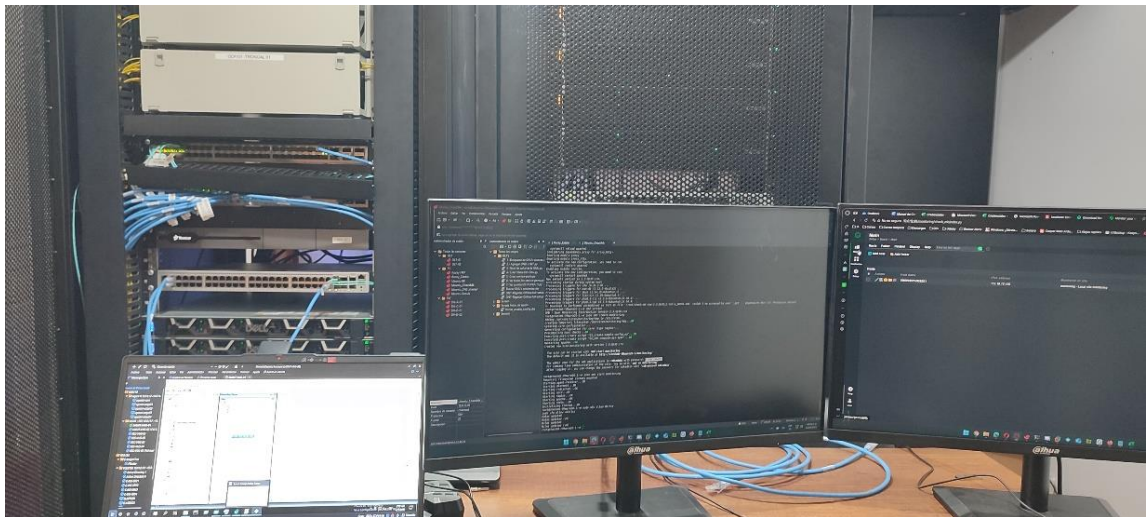


Fig. 3. Operatividad del equipamiento

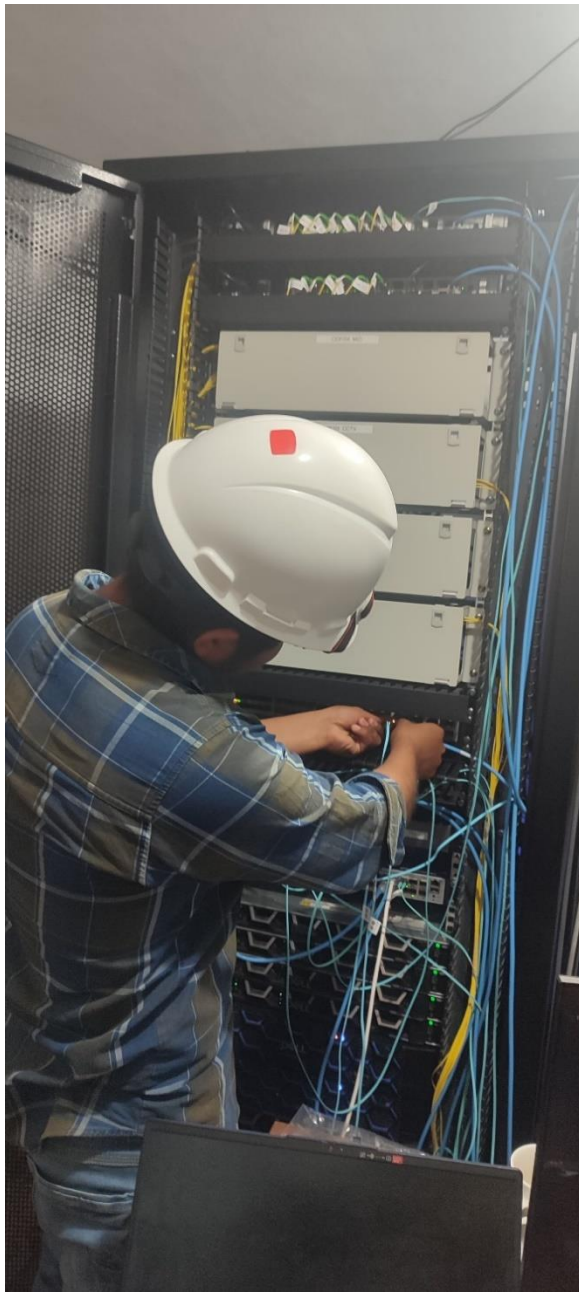


Fig. 4. Estado del servidor (Frontal)

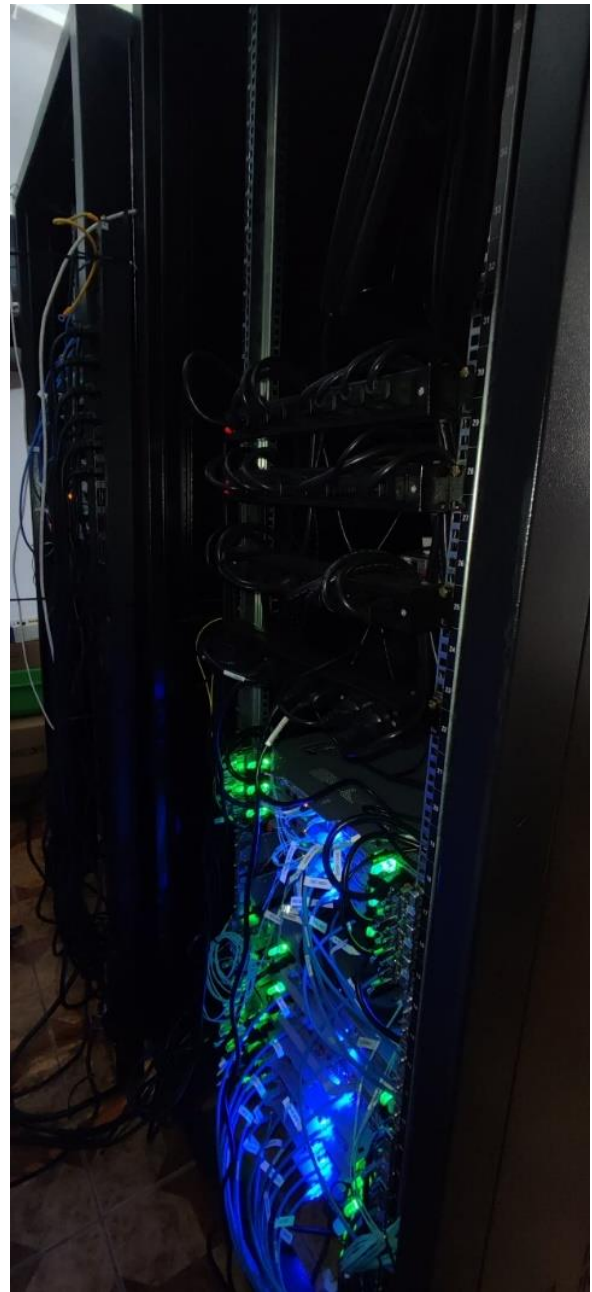


Fig. 5. Estado del servidor (Posterior)



Fig. 6. Centro de datos

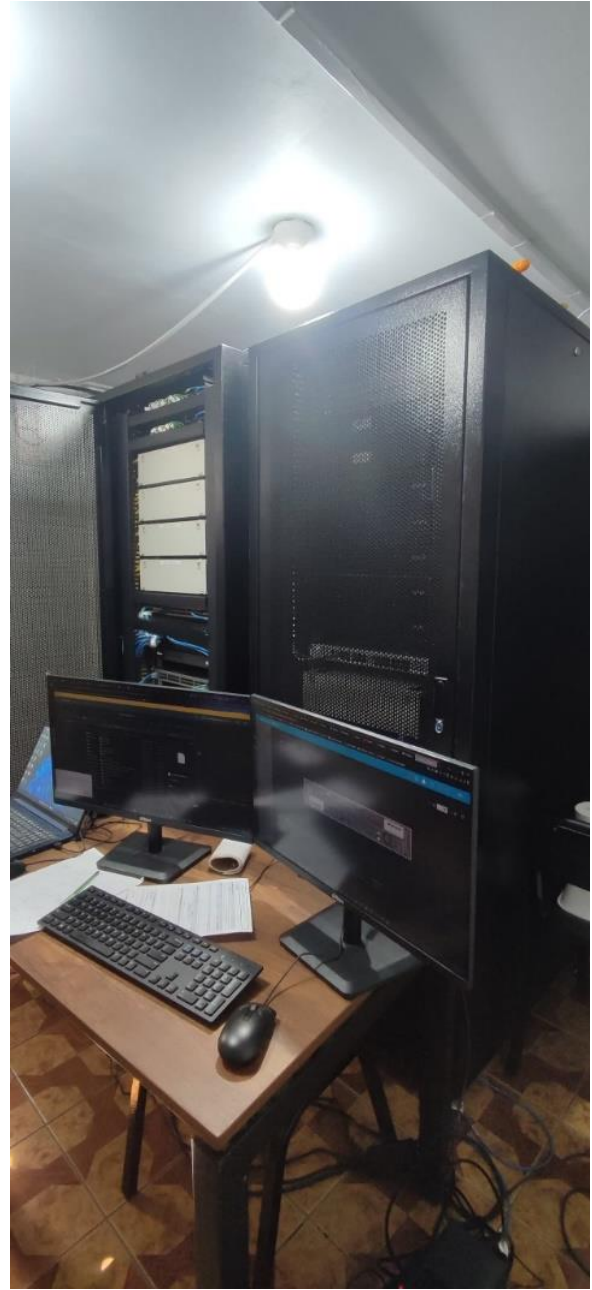


Fig. 7. Equipos de control y monitoreo

1.4. Propuesta de la infraestructura HIPERCONVERGENTE

INFRAESTRUCTURA HIPERCONVERGENTE (HCI): Cuando hablamos de HIPERCONVERGENCIA es aquel escenario en donde se encapsulan los componentes de arquitectura tradicional tales como red, almacenamiento y poder de cómputo en un solo sistema virtualizado conocido como nodo, todo esto va embebido en un solo equipo, en lugar de utilizar equipos de hardware para cada función como servidores, switches san, storage e incluso algunas NAS, en una HCI todo se agrupa y se gestiona desde una única plataforma centralizada, permitiendo simplificar el control de todos los servidores.

SERVIDORES: Los servidores son equipos de cómputo de alto rendimiento a nivel de hardware y software, se utilizan junto con un sistema operativo anfitrión que permite ser el intermediario entre el usuario administrador y el host, su objetivo es proveer recursos a equipos clientes para que estos puedan consumir sus servicios, tales como servidores web, servidores de correo electrónico, servidores de bases de datos, etc.

VIRTUALIZACION: La virtualización es una tecnología que permite crear múltiples servidores en un solo servidor físico, a este servidor físico se le llama host y los servidores lógicos se les llama máquinas virtuales, la cantidad de máquinas virtuales posibles a crear va a estar determinado por la capacidad de hardware de tu host y otros factores como la licencia o necesidades empresariales.

VMWARE VSPHERE: Es la plataforma de virtualización de VMware, el cual permite crear ejecutar y administrar múltiples máquinas virtuales en nuestro datacenter, es una suite completa que incluye múltiples tecnologías integradas con el objetivo de lograr una infraestructura virtualizada.

ESXI: Es el sistema operativo hipervisor de VMware, este es el S.O. anfitrión que se instala directamente sobre el servidor físico, permitiendo crear múltiples máquinas virtuales sobre un mismo servidor físico.

VCENTER: Es la plataforma de gestión centralizada de máquinas virtuales y de administración de HOST, desde la interfaz de esta consola se puede realizar múltiples tareas como mover máquinas virtuales entre diferentes hosts.

VSAN: Es una solución de storage distribuido definido por software de la marca VMware y forma parte de su solución VMware VSPHERE, que nos permite desplegar y mantener soluciones hiperconvergentes de un manera sencilla y escalable

VSWITCH: Es un switch virtual que funciona dentro del entorno de vmware, permite intercomunicar las máquinas virtuales entre si, permite la segmentación de red, calidad de servicios, todo en un entorno lógico.

PORTGROUP: Es un grupo de puertos lógicos establecidos dentro del vswitch que posteriormente utilizará una máquina virtual, su uso es importante para segmentar

VMKERNEL: Es el puerto de destinado para la comunicación entre hosts, utiliza un puerto de red físico y lo destina a estos objetivos, como vmotion o fault tolerance.

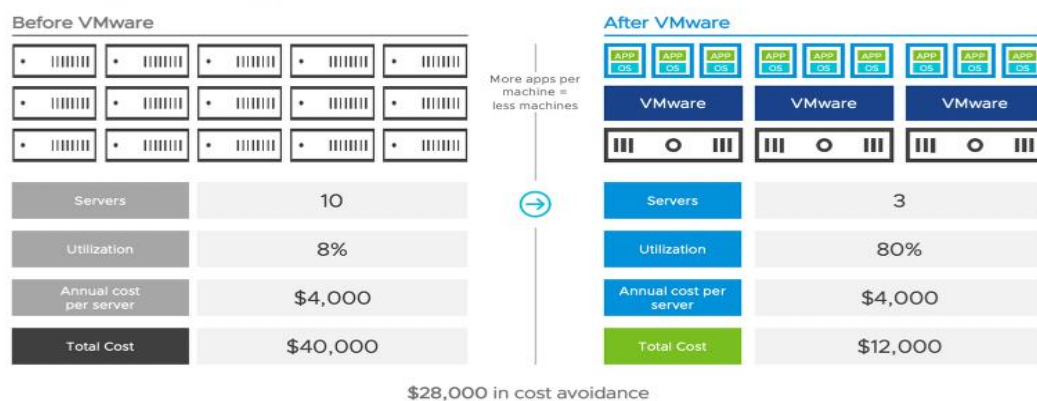
VNIC: Es el modo en el que vmware reconoce un puerto físico de un host/servidor para ser utilizado como vmkernel

Las máquinas virtuales no dependen de ningún hardware físico ni proveedor, lo que aumenta la flexibilidad y la escalabilidad. Podemos aprovisionar y migrar cualquier máquina virtual a cualquier servidor físico.

Así mismo es posible aislar una máquina virtual para detectar y corregir errores y fallos sin afectar a otras máquinas virtuales ni a los sistemas operativos. El aislamiento de fallos y la seguridad se pueden realizar a nivel de hardware. Una vez corregidos, se puede restaurar toda la máquina virtual en minutos mediante controles avanzados de recursos.

Una tecnología llamada aprovisionamiento fino ayuda a optimizar el uso del espacio y a reducir los costos de almacenamiento. Proporciona almacenamiento a las máquinas virtuales cuando lo necesitan y comparte espacio con otras máquinas virtuales.

The CapEx Story: Better Use of Existing Infrastructure



SOURCE: IT Business Edge, "The Business Value of Server Virtualization" - cost average a 2x CPU server in three-year amortized hardware purchase, and annual support and maintenance contract costs 9/02
vmware Confidential | ©2021 VMware, Inc.

Fig. 8. Modelo de aprovisionamiento fino

Fuente: <https://www.vmware.com/products/cloud-infrastructure/vsphere>



Fig. 9. Características del vSphere

Fuente : <https://www.gartner.com/reviews/market/server-virtualization/vendor/broadcom-vmware/product/vsphere>

El enfoque esencial del proyecto consiste en plantear una propuesta de migración hacia una infraestructura virtualizada más robusta, de mayor flexibilidad y menores costos tanto de mantenimiento como de gestión, permitiendo tener mayor estabilidad y control para problemas con los usuarios administrativos que utilizan los diferentes softwares existentes para sus labores diarias garantizando así la continuidad de negocio.

Esta nueva infraestructura virtualizada nos va a permitir sacar el máximo rendimiento de nuestros recursos físicos existentes tales como CPU, memoria, almacenamiento y redes, creando múltiples máquinas virtuales en una infraestructura física, cada máquina virtual está aislada de las demás, esto quiere decir que, si una máquina virtual se ve comprometida por algún fallo en su servicio, las demás máquinas virtuales no se verán afectadas.

En el mercado existen mucho software de virtualización de tipo 1 como HIPER-V, PROXMOX O XENSERVER, pero para efectos de esta solución se plantea utilizar la suite de VMware VSphere ya que esta suite nos permite proveer de una solución HIPERCONVERGENTE de infraestructura de TI permitiendo integrar, diversos recursos como virtualización, almacenamiento y redes. Es un software confiable y de amplia trayectoria en el mercado de la Tecnología, siendo comprobado su eficacia en entornos de producción de datacenter, por lo que la curva de aprendizaje es baja, además de poseer un sólido soporte empresarial e integral con otras soluciones tecnológicas como la nube permitiendo un entorno híbrido además de ser compatible con todas las marcas de servidores físicos existente, es decir que no estamos atados a utilizar un solo proveedor de host, garantizando así la escalabilidad de la infraestructura.

Como se mencionó, los problemas existentes en la red plana que se tiene se plantea una propuesta que permita mejorar la arquitectura de red existente, garantizando la confiabilidad de la comunicación, esto es importante ya que las redes son el medio por el cual los servidores permiten comunicarse entre sí y compartir recurso, los usuarios se conectan y consumen los servicios de los servidores para el desempeño diario de sus labores dentro de la empresa.

Con los Equipos de red existentes (Switches capa 3) se plantea el diseño de una red Jerárquica, en donde exista Una capa de Núcleo o Borde Con el switch Huawei **de capa 3 de 48 puertos CloudEngine S6730-H48X6C** el cual tiene la función de proporcionar alta velocidad, baja latencia y alta disponibilidad, Permitirá La comunicación Inter Vlan Utilizando protocolo de enrutamiento OSPF.

El switch Core estará Conectado al Firewall para poder salir a Internet, El firewall realizará las funciones de Prevenir intrusiones, controlar el tráfico de entrada y salida de los puertos de la red local hacia la Red Externa, protección contra amenazas, malware, sitios web maliciosos además de realizar las funciones de Balanceo de Carga y Fail Over para los dos enlaces ISP (Entel quien actualmente se usa y Claro, quien se contratará posteriormente) con el objetivo de tener redundancia en la conexión a internet y evitar interrupciones de servicio.

En la Capa de Distribución ubicaremos a los Switches **Huawei CloudEngine S5732-H24S4X6QZ-V2** quien será el puente entre la capa de acceso y la capa de núcleo además de ser el encargado de redirigir todo el tráfico que se origina de la petición de los usuarios finales hacia los servidores, esta capa es muy importantes dado que es aquí donde ubicaremos Nuestra granja de servidores para nuestra infraestructura hiperconvergente.

En la capa de acceso ubicaremos a nuestro switch **Huawei modelo CloudEngine S5735-S48P4XE-V2**, EL cual va a permitir que los dispositivos finales como laptops, accespoint, impresoras, teléfonos ip, cámaras ip, biométricos, etc. puedan conectarse a la red organizando en sus respectivas Vlans, dado que este modelo de switch soporta la tecnología POE + los dispositivos finales que comparten estas características como cámaras ip, teléfonos ip, biométricos ip podrán ser suministrados de energía y encendidos a través del cable ethernet.

A continuación, se presenta un cuadro con la propuesta de segmentación de red mediante el uso de Vlans, con el objetivo de dividir la red física en múltiples redes lógicas. Asimismo, se detalla el esquema de direccionamiento IP asignado a cada subred, incluyendo sus respectivas máscaras de red.

En este caso estamos dividiendo las Vlans no por departamentos o Áreas sino por el tipo de tráfico que se originará de cada servicio, segmentando así en una vlan para CCTV (VLAN 10), el cual asumirá el control del tráfico de video que generan las cámaras de video vigilancia. Una Vlan para Telefonía (Vlan 20) , del mismo modo controlando todo el tráfico generado por las comunicaciones VoIP. Una Vlan de datos (VLAN 30) el cual permitirá controlar el tráfico generado por los usuarios, una vlan para los switches (VLAN 40), con el objetivo de aislar y

proteger el tráfico generado por los switches, y una vlan exclusivamente para los servidores (VLAN 5), este último con una gran importancia ya que controlará el tráfico generado por los servidores físicos y los servidores virtuales que posteriormente se crearán para el despliegue de nuestra INFRAESTRUCTURA HIPERCONVERGENTE.

TABLA II
PROPUESTA DE DIRECCIONAMIENTO DE RED CVC

DIRECCIONAMIENTO DE RED CVC					
VLAN ID	MASCARA	DESCRIPCION	RED	GATEWAY	IP DISPONIBLES
VLAN 10	/24	CCTV	10.0.10.0	10.0.10.254	253
VLAN 20	/24	TELEFONIA	10.0.20.0	10.0.20.254	253
VLAN 30	/24	DATOS	10.0.30.0	10.0.30.254	253
VLAN 40	/24	SWITCH	10.0.40.0	10.0.40.254	253
VLAN 50	/24	SERVIDORES	10.0.50.0	10.0.50.254	253

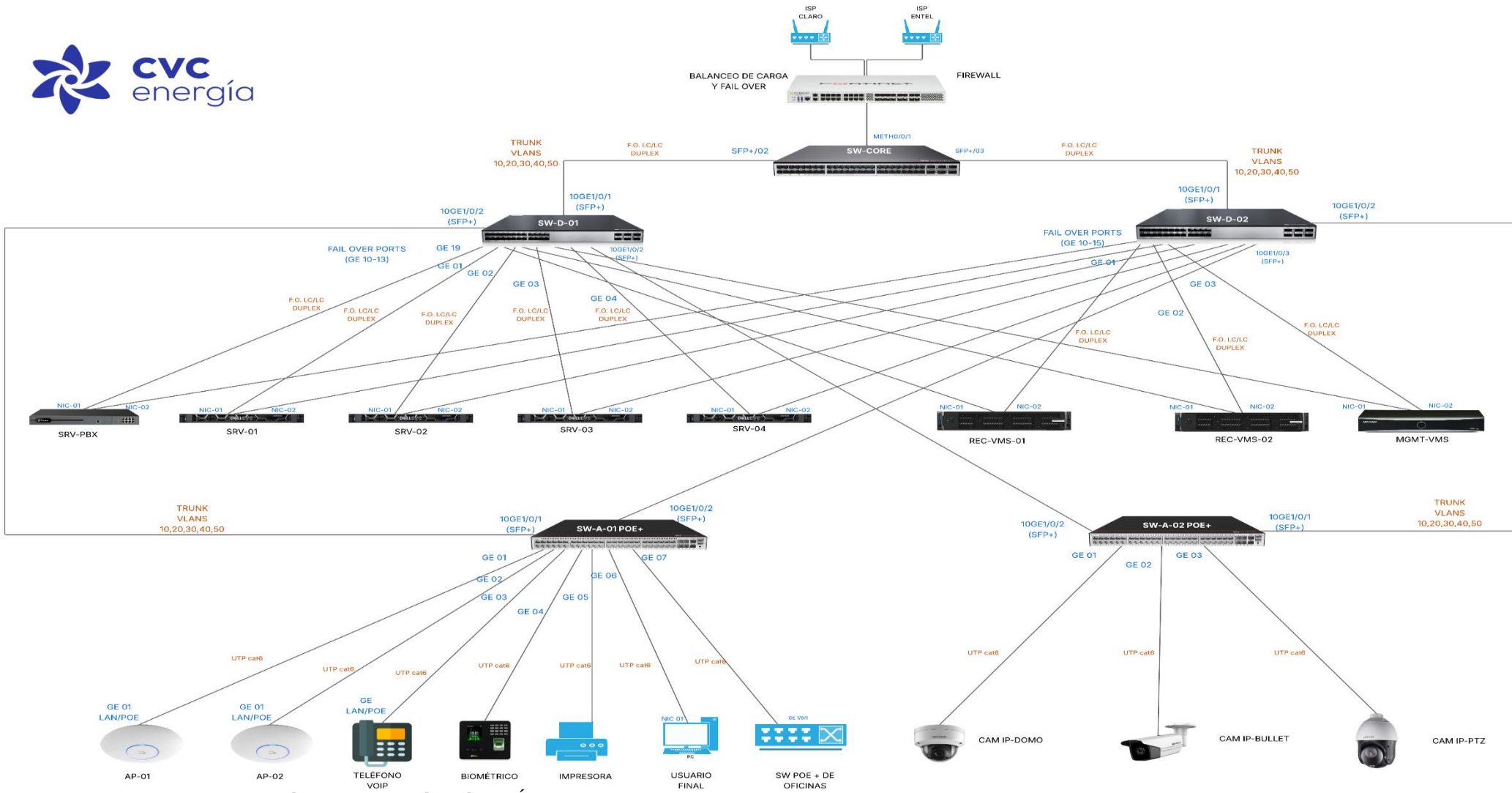


Fig. 10. Propuesta de arquitectura de red JERÁRQUICO CVC

TABLA III
PROPUESTA DE LA INFRAESTRUCTURA VIRTUALIZADA

	SERVER TYPE /VM	O.S.	VCORES	RAM	LOCALDISK (GB)	IP ADRESS (/24)
SRV01 10.0.50.1	Active Directory	WindowsServ2022 STD	8	24	500	10.0.50.2
	VMware Vcenter	Appliance	8	24	500	10.0.50.3
	VeemBackup	WindowsServ2022 STD	8	16	350	10.0.50.4
	Wsus	WindowsServ2022 STD	4	16	250	10.0.50.5
	NTP Server	WindowsServ2022 STD	2	4	250	10.0.50.6
	SQL Database Server	WindowsServ2022 STD	16	64	150	10.0.50.7
SRV02 10.0.50.20	SAP Busines One	WindowsServ2022 STD	8	24	500	10.0.50.21
	SAP HANA	RED HAT 8.6 LINUX	16	64	800	10.0.50.22
	ISCOM	WindowsServ2022 STD	8	16	500	10.0.50.23
SRV03 10.0.50.30	SIGECO	Windows10pRO	2	4	500	10.0.50.31
	RH EMPRESARIAL	WindowsServ2022 STD	4	16	256	10.0.50.32
	MARIAPROJECT	WindowsServ2022 STD	4	16	250	10.0.50.33

	SERVIDOR WEB IIS	WindowsServ2022 STD	4	8	250	10.0.50.34
	SMALLWORLD GIS	WindowsServ2022 STD	16	32	500	10.0.50.35
SRV04 10.0.50.40	HELPDESK JIRA	UBUNTU 20.04	2	8	250	10.0.50.41
	ZABBIX	UBUNTU 20.04	2	4	50	10.0.50.42
	ISSABEL PBX	ROCKY LINUX 8.6	4	8	250	10.0.50.43
	SERVIDOR WEB APACHE	ROCKY LINUX 8.6	2	4	25	10.0.50.44
	FILE SERVER	WindowsServ2022 STD	2	8	125	10.0.50.45

TABLA IV
PROPUESTA DE CONFIGURACIÓN DNS PARA SERVIDORES

SERVIDOR	NOMBRE DE DOMINIO	DNS	NTP
ACTIVE DIRECTORY	cvcenergia.com.pe	10.0.50.2	10.0.50.150
Esxi01	srv01.cvcenergia.com.pe	10.0.50.1	10.0.50.150
Esxi02	srv02.cvcenergia.com.pe	10.0.50.20	10.0.50.150
Esxi03	srv03.cvcenergia.com.pe	10.0.50.30	10.0.50.150
Esxi04	srv04.cvcenergia.com.pe	10.0.50.40	10.0.50.150
Vcenter	vcsa.cvcenergia.com.pe	10.0.50.100	10.0.50.150

LABORATORIO DE VIRTUALIZACIÓN

I) INSTALACION DE VMWARE ESXI

En este apartado desarrollaremos en nuestro Laboratorio utilizando VMWARE Work Station PRO 17 el Proceso de Instalación de la Plataforma Virtualizada Utilizando la Suit de Vmware Vsphere 8.0U3e y el despliegue de los servicios y aplicaciones legacy existentes.

Dado que nos encontramos en un entorno de laboratorio utilizaremos los recursos mínimos solicitados por el fabricante de cada Sistema Operativo y Software a utilizar.

Dado que los cuatro servidores existentes son similares a nivel de hardware, los pasos que se mostraran a continuación se realizaran para los cuatro servidores físicos, es decir que se repetirá cuatro veces los mismos procedimientos únicamente cambiarán las direcciones IP y algunas propiedades como el almacenamiento y los arreglos de discos RAID

Es importante tener en cuenta que se puede usar VMware Host Client para gestionar emergencias en el host Esxi cuando vCenter Server sufra alguna falla o no esté disponible.

Utilizamos vSphere Web Client para conectarnos a vCenter Server y administrar varios hosts ESXi, por otro lado, VMware Host Client lo utilizamos para gestionar un solo host ESXi.

Otro aspecto importante a tener en cuenta es que en el entorno de producción utilizaremos la iso del vmware recomendado por el fabricante del host, es decir DELL, esta iso así como su licencia será brindada por nuestro proveedor.

1. Preparación el entorno de laboratorio
 1. Configuración de red en virtual NETWORK editor

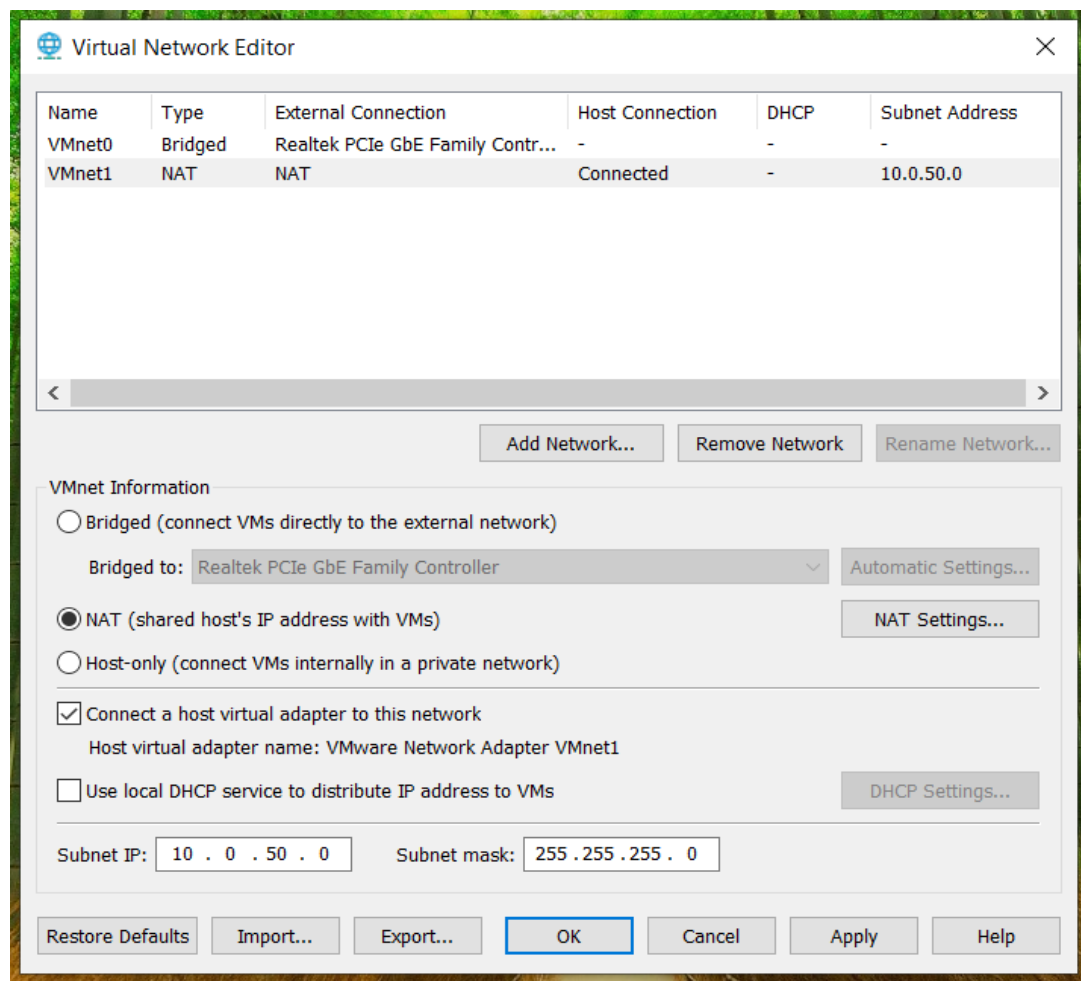
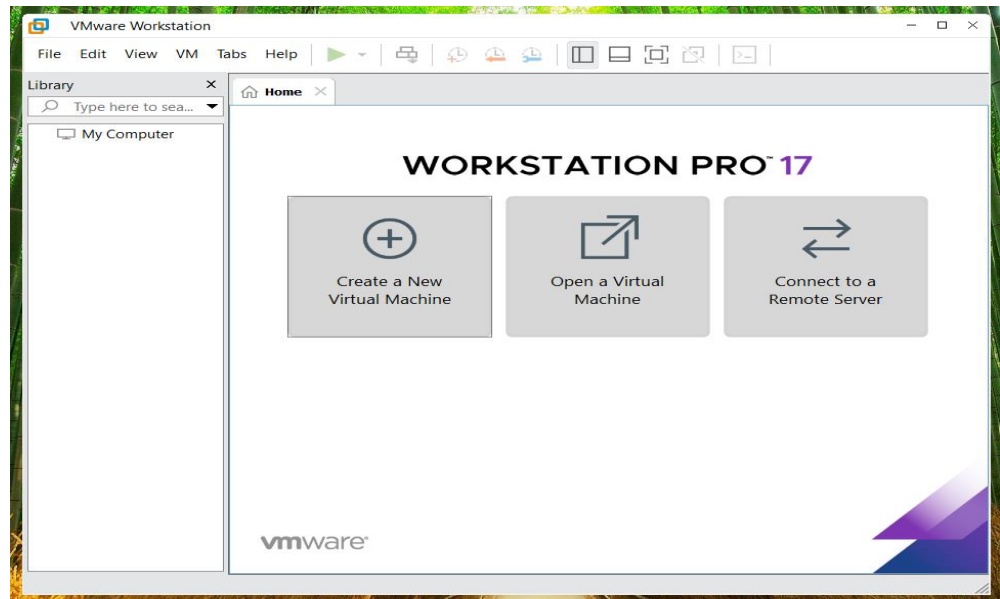


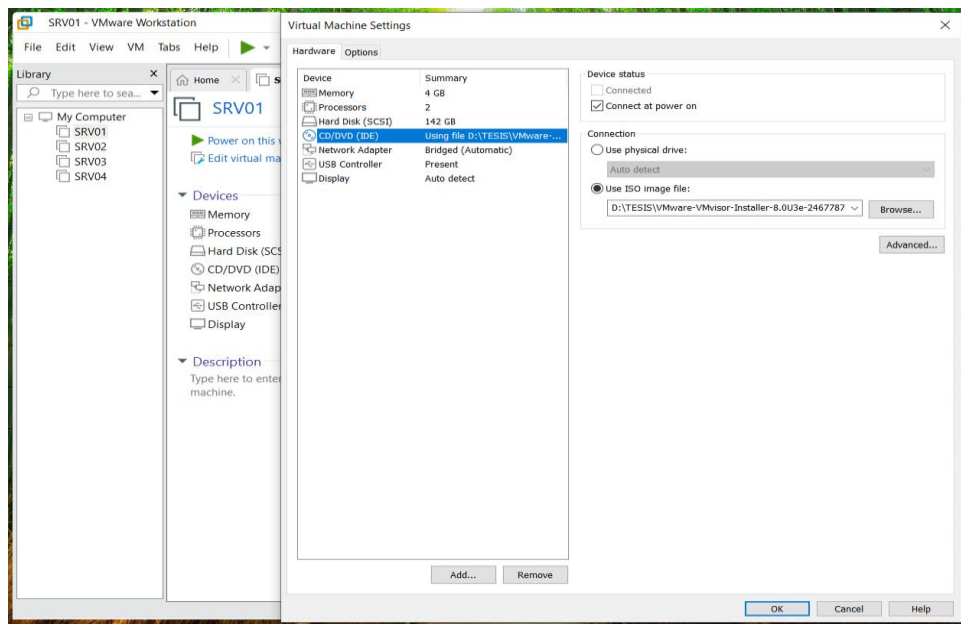
Fig. 11. Configuración de red en VIRTUAL NETWORK EDITOR

Utilizamos la dirección de red establecida para la VLAN de SERVIDORES 10.0.50.0 /24



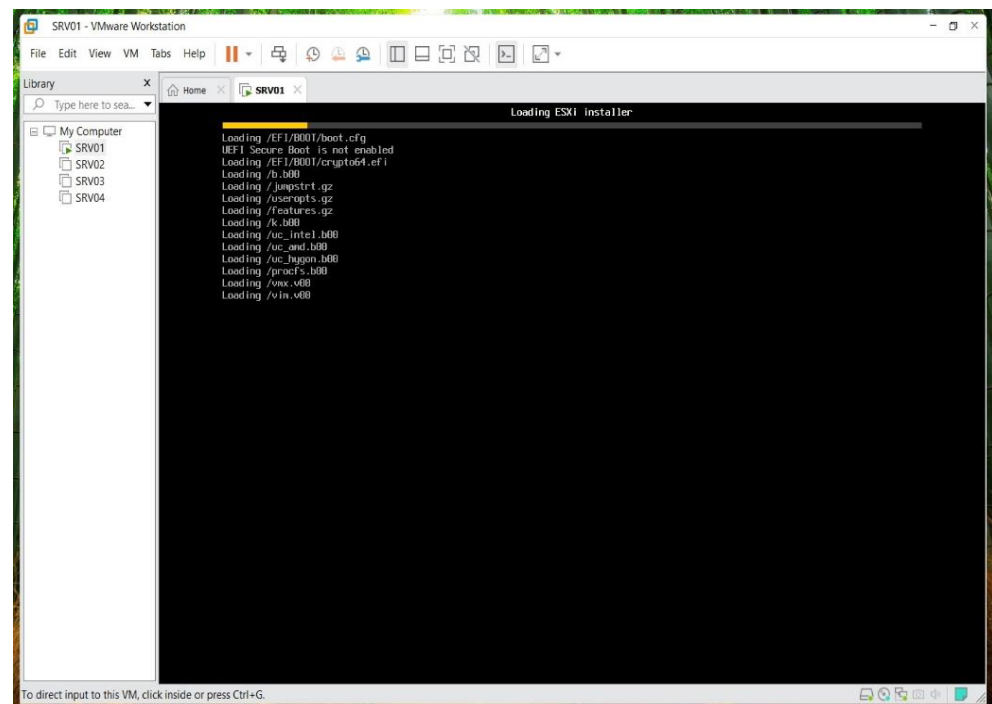
2. Ejecutar el WORK STATION PRO 17

Fig. 12. Ejecución del Workstation Pro 17



3. Creamos cuatro máquinas virtuales nuevas simulando ser nuestros 4 servidores físico HOST, es ahí donde instalaremos nuestro sistema operativo Hipervisor VMWARE ESXI 8.0U3e

Fig. 13. Creación de máquinas virtuales

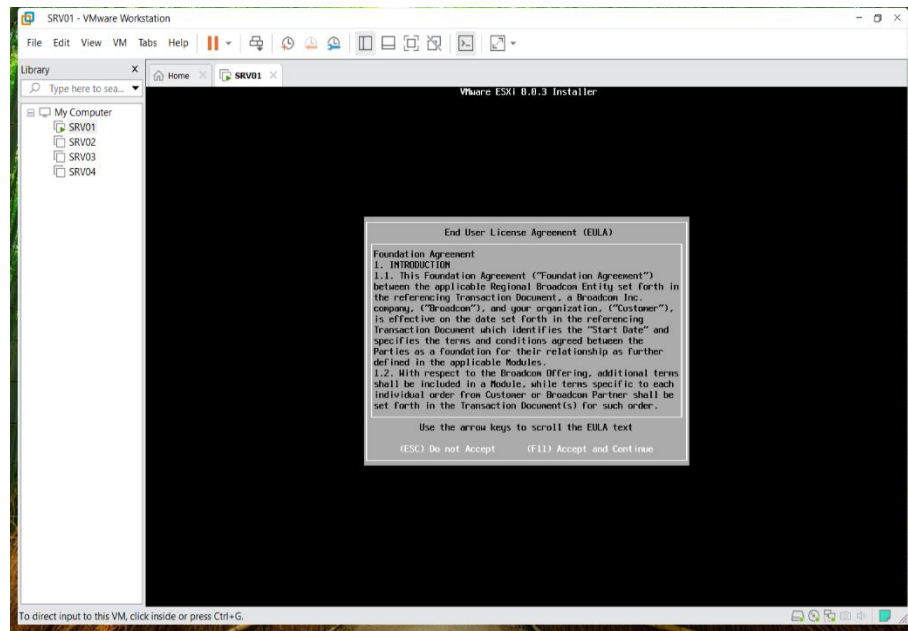


4. Inicializamos nuestra MÁQUINA VIRTUAL

Fig. 14. Inicialización de la máquina virtual

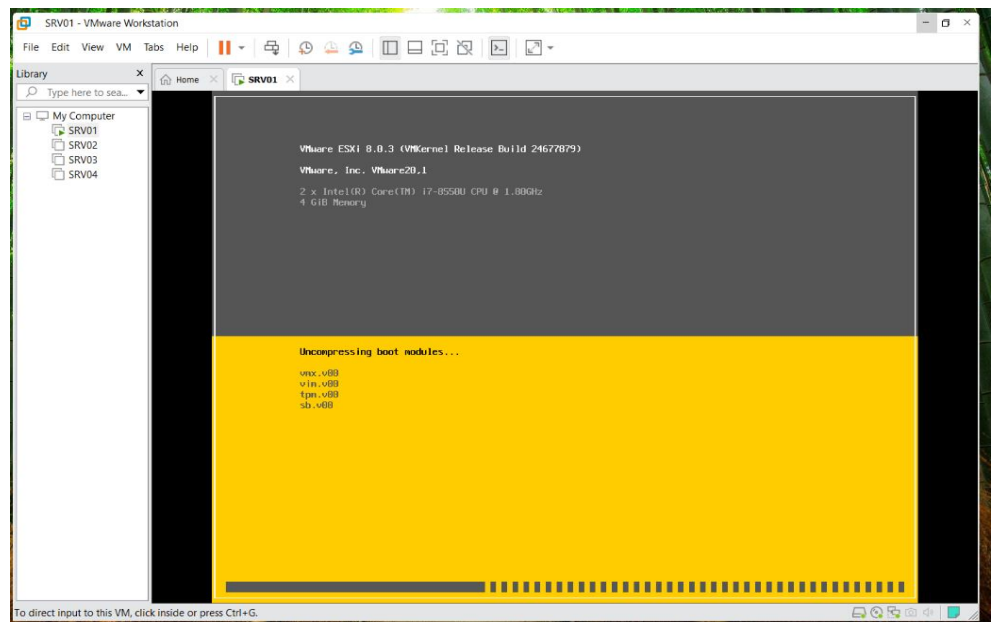
5. Dejamos que instale librerías, dependencias y ficheros

Fig. 15. Instalación de librerías



6. Aceptamos términos y condiciones del fabricante

Fig. 16. Términos y condiciones



7. Seleccionamos nuestro disco de almacenamiento donde instalaremos el hipervisor (en el entorno de producción elegiremos nuestro arreglo de disco raid 5, pero aparte de ellos tendremos nuestro disco de almacenamiento destinado para VSAN)

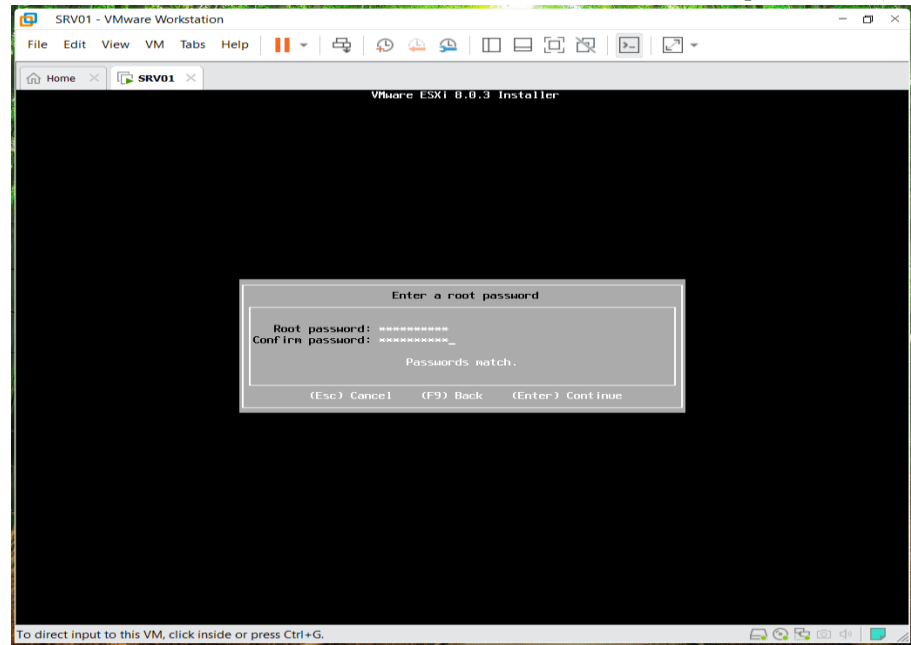
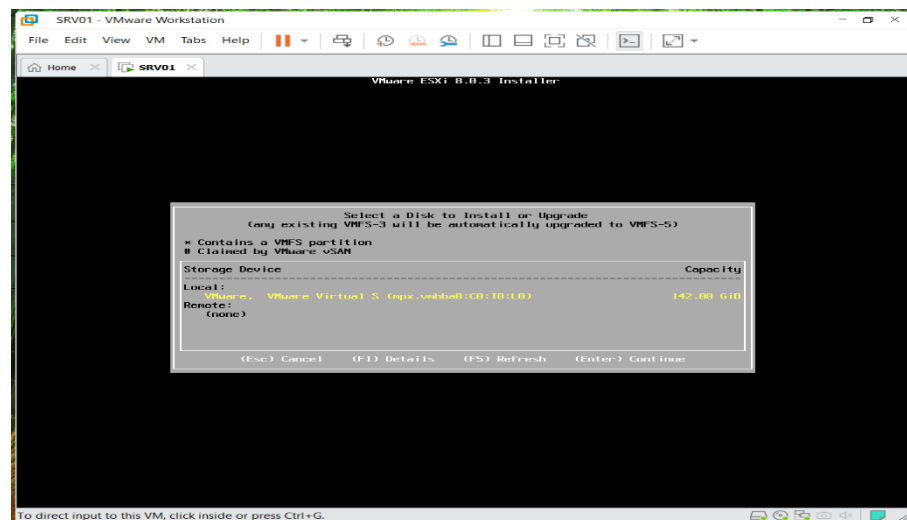
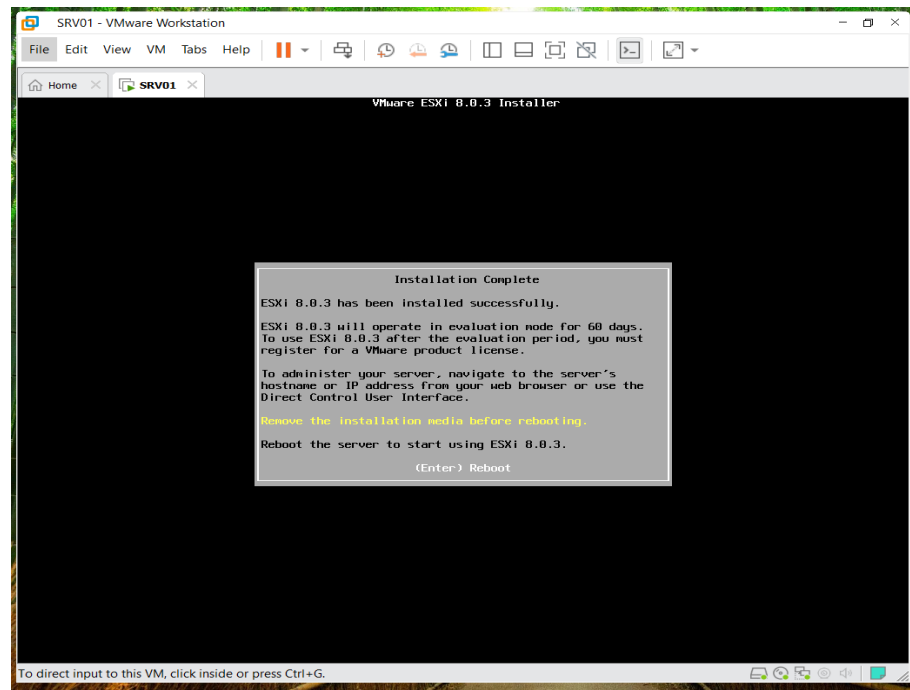


Fig. 17. Seleccionar disco de almacenamiento



8. Establecemos nuestras credenciales de acceso, es importante que cumpla con los requisitos de complejidad

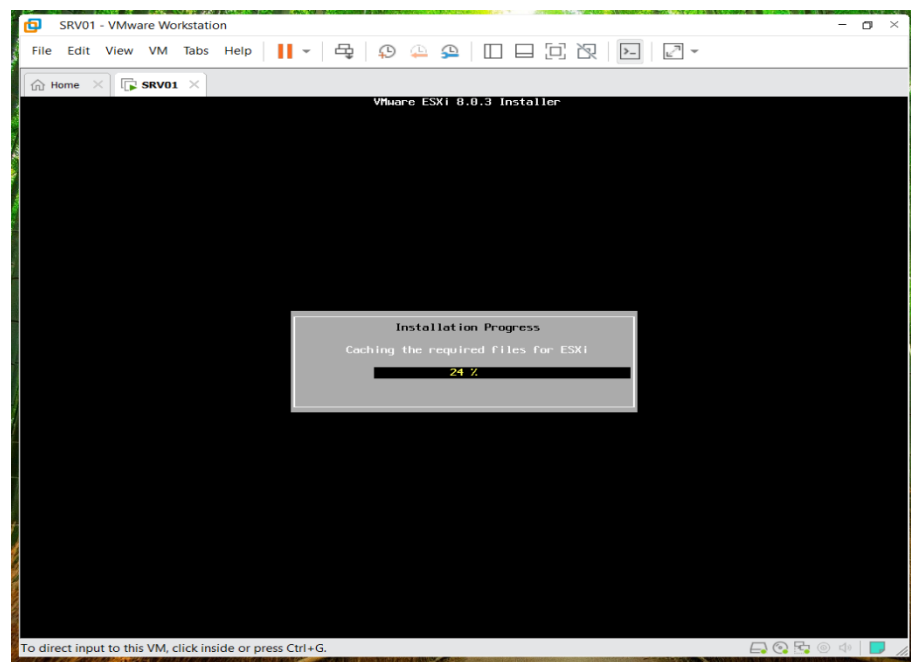
Fig. 18. Crear credenciales



9. Iniciamos la instalación de VMWARE ESXI

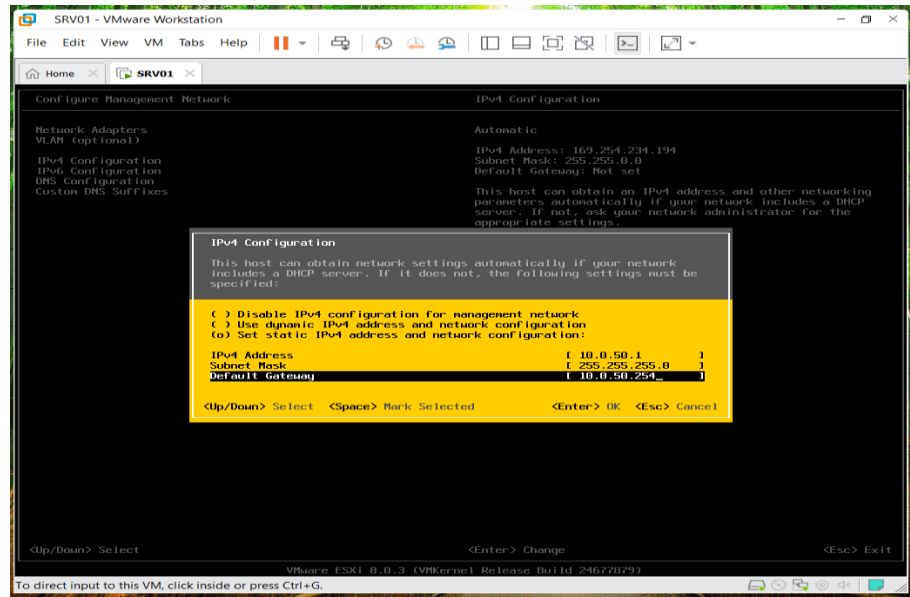
Fig. 19. Instalación de VMWARE ESXI

10. Una vez completada la instalación reiniciamos la máquina virtual para completar la



instalación.

Fig. 20. Reinicio de la máquina virtual

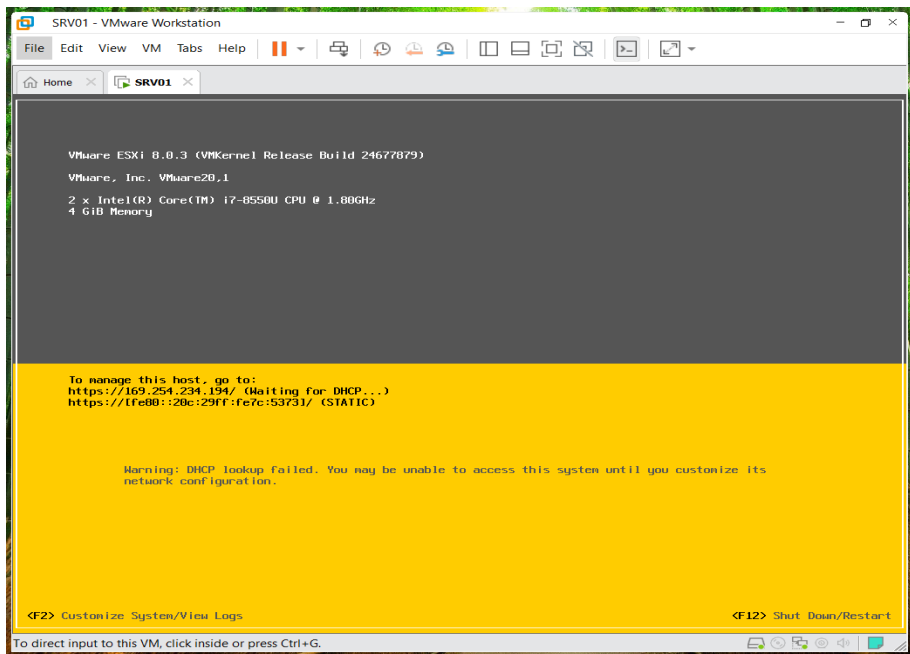


11. Y ya tendríamos listo nuestro entorno ESXI

Fig. 21. Entorno ESXI instalado

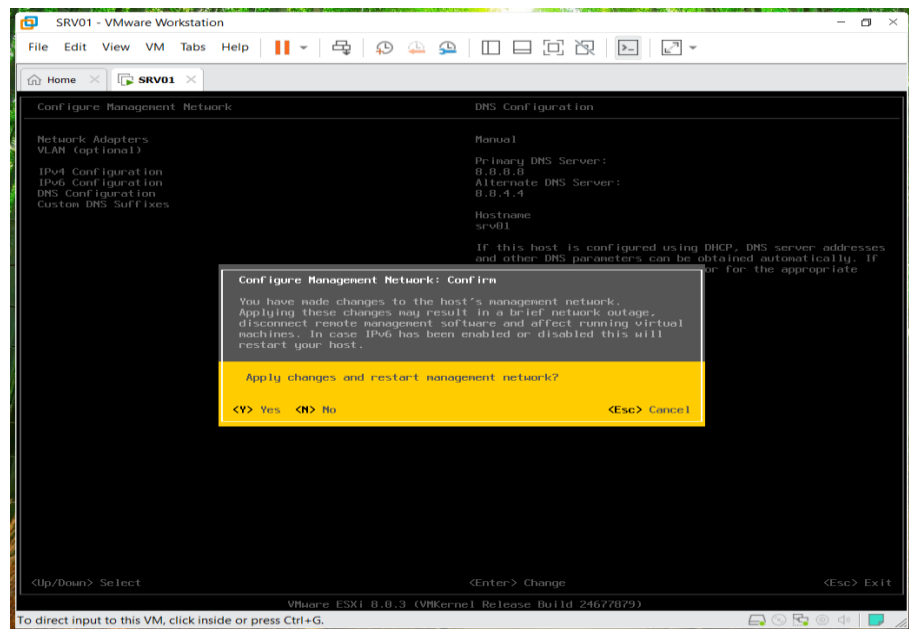
12. Configuramos el adaptador de red con la VLAN para servidores establecida previamente.

Fig. 22. Configuración del adaptador de red



13. También configuramos el DNS y el nombre del HOST

Fig. 23. Configuración del DNS y HOST



14. Aceptamos los cambios, la VM se reiniciará y estará listo para poder ser utilizada

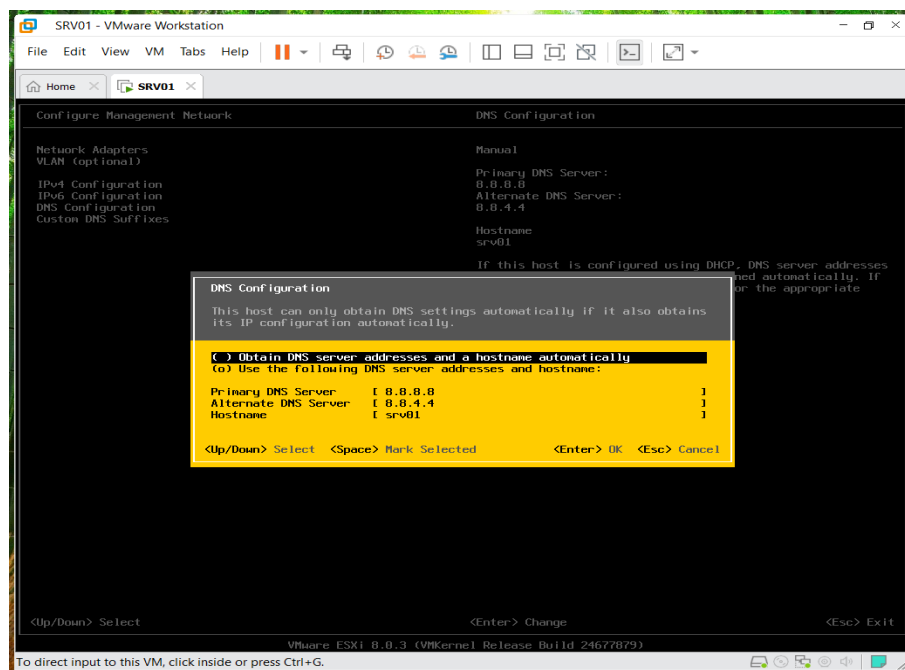


Fig. 24. Reinicio de la VM

15. Con la dirección IP establecida ingresamos hacia el WEB CLIENT e ingresamos al sitio.

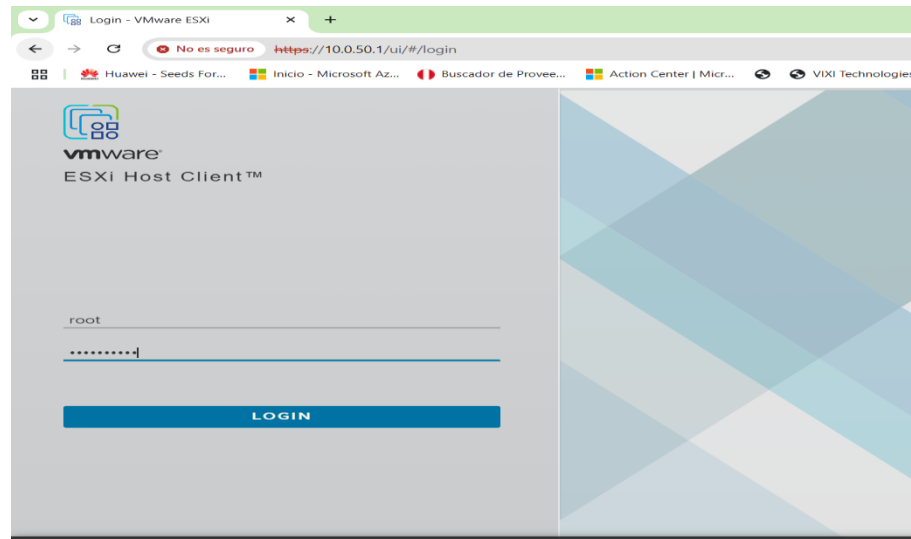
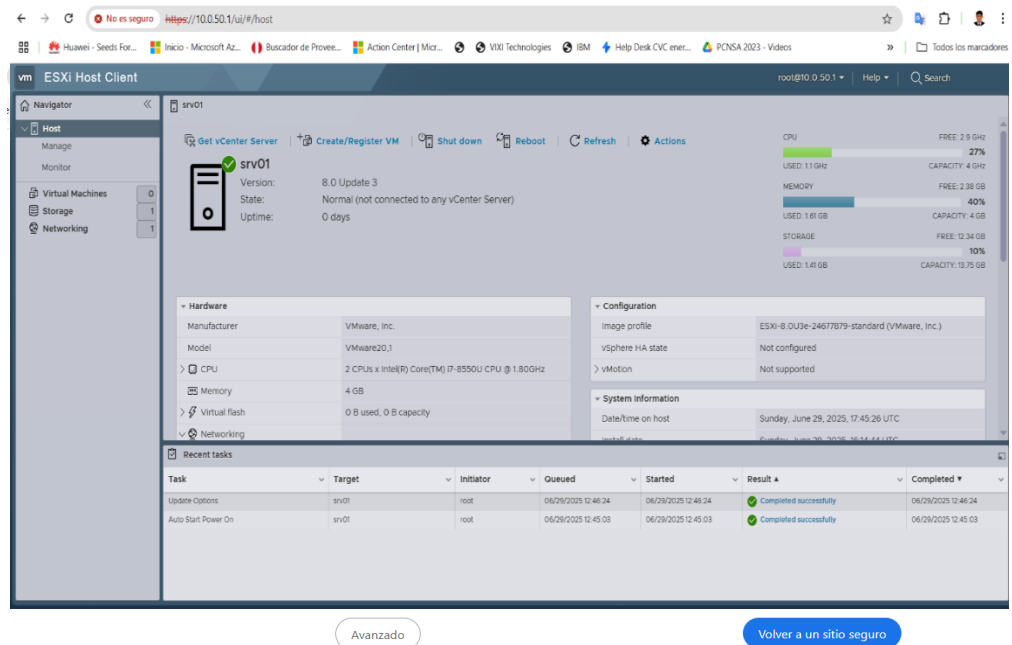


Fig. 25. Ingreso al Web Client

16. Nos aparecerá el LOGIN de VMWARE y colocamos las credenciales para ingresar

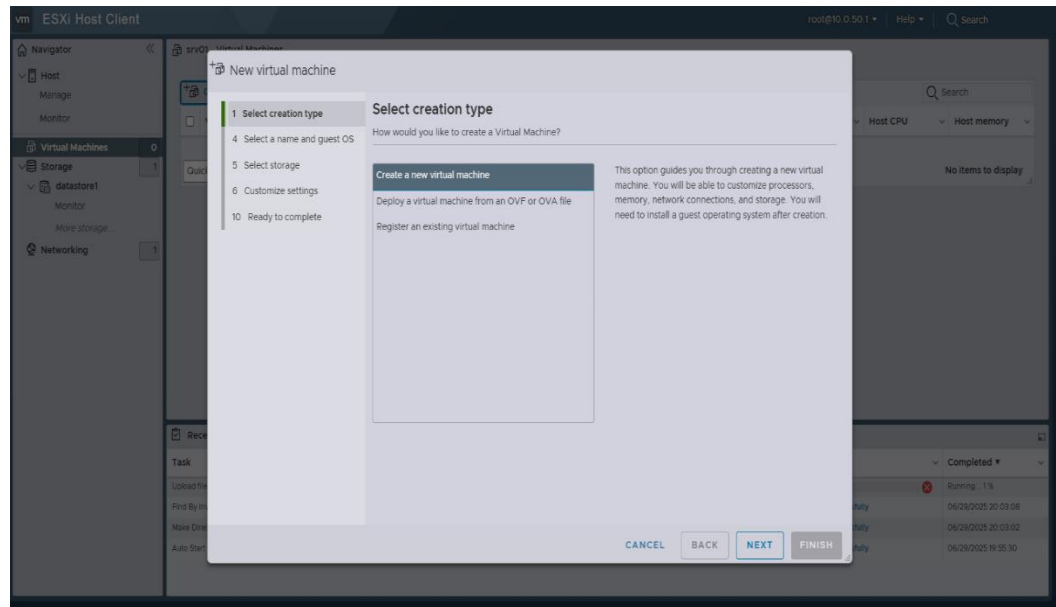
Fig. 26. Registro de usuario y contraseña



17. Una vez ingresada nuestras credenciales accederemos a la consola de gestión de VMWARE ESXI 8.0U3e

Fig. 27. Consola del VMWARE ESXI 8.0U3e

II) INSTALACION DE MÁQUINAS VIRTUALES



Una vez que finalizamos la instalación de nuestro esxi para nuestros 4 host comenzamos con la instalación de las máquinas virtuales tal cual lo mostramos en nuestro cuadro previamente realizado

1. Iniciaremos creando la máquina virtual de nuestro ACTIVE DIRECTORY y el Vcenter

Fig. 28 Instalación del ACTIVE DIRECTORY y el Vcenter

2. Le asignamos un nombre para identificarlo fácilmente y los datos de compatibilidad

Fig. 29. Configuración del ACTIVE DIRECTORY y el Vcenter

3. Seleccionamos nuestro DATASTORE de almacenamiento destinado para nuestro AD

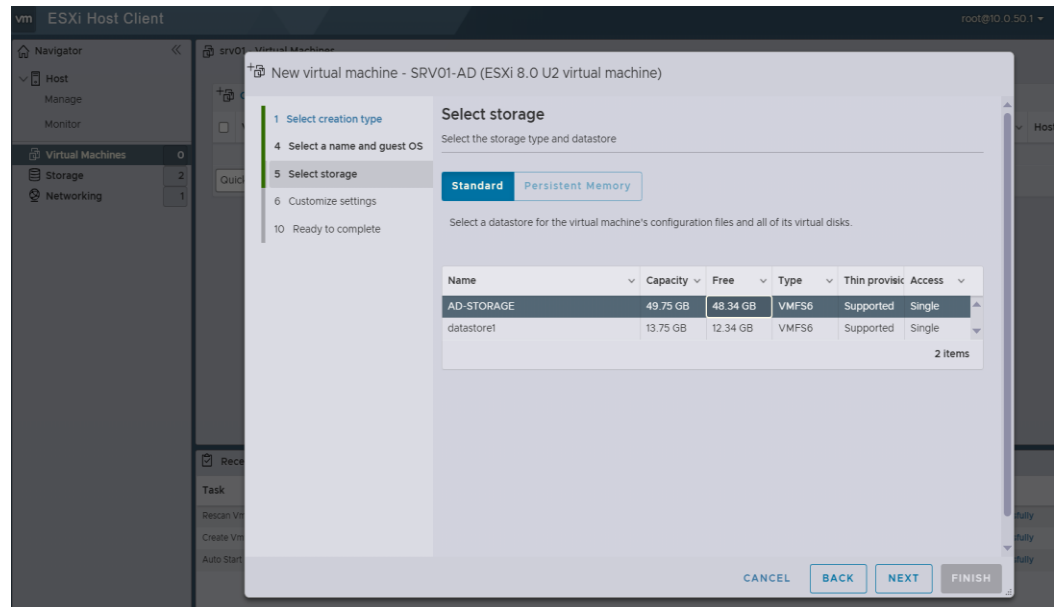
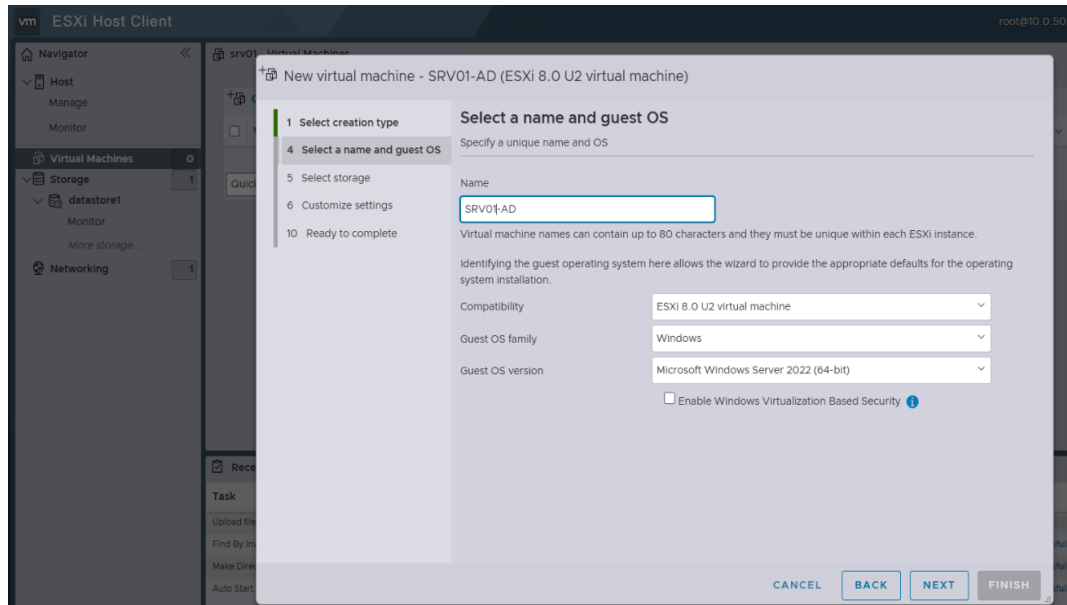


Fig. 30. Asignación del DATASTORE para el AD

4. Finalizamos asignando los recursos necesarios para levantar WINDOWS server 2022 standard



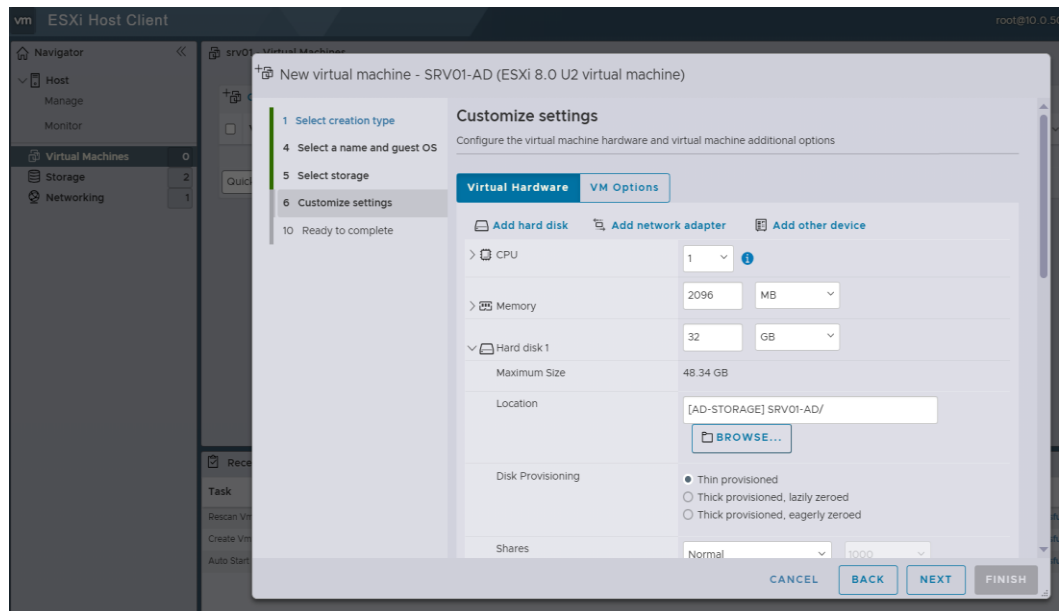


Fig. 31. Recursos para la instalación del Windows Server 2022

5. Una vez finalizada la configuración encendemos la máquina virtual donde instalaremos el ACTIVE DIRECTORY

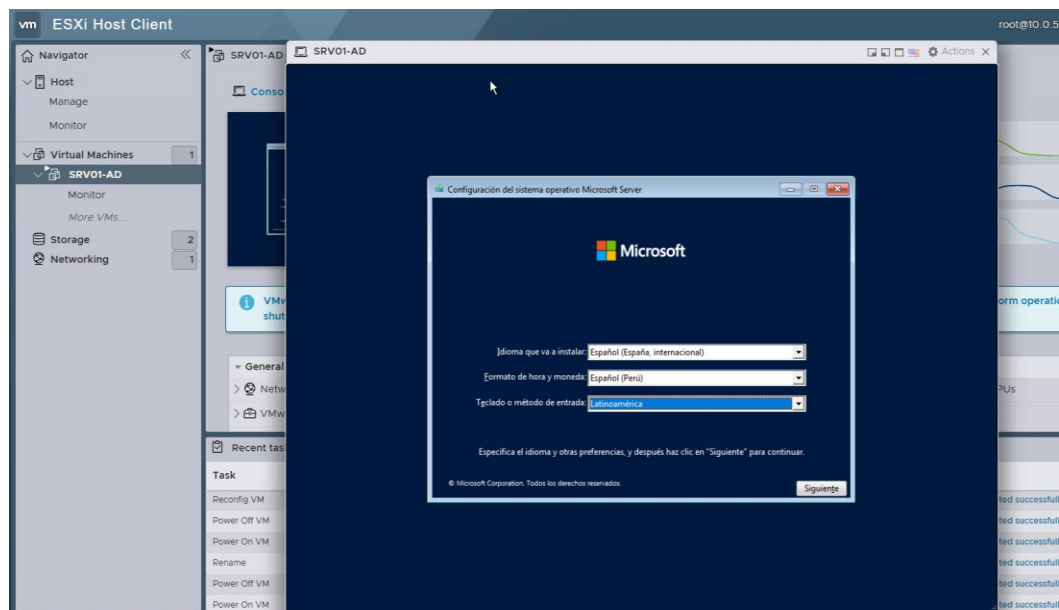


Fig. 32. Encendido de la VM

6. Seleccionamos la versión standard, establecemos las particiones e iniciamos con la instalación

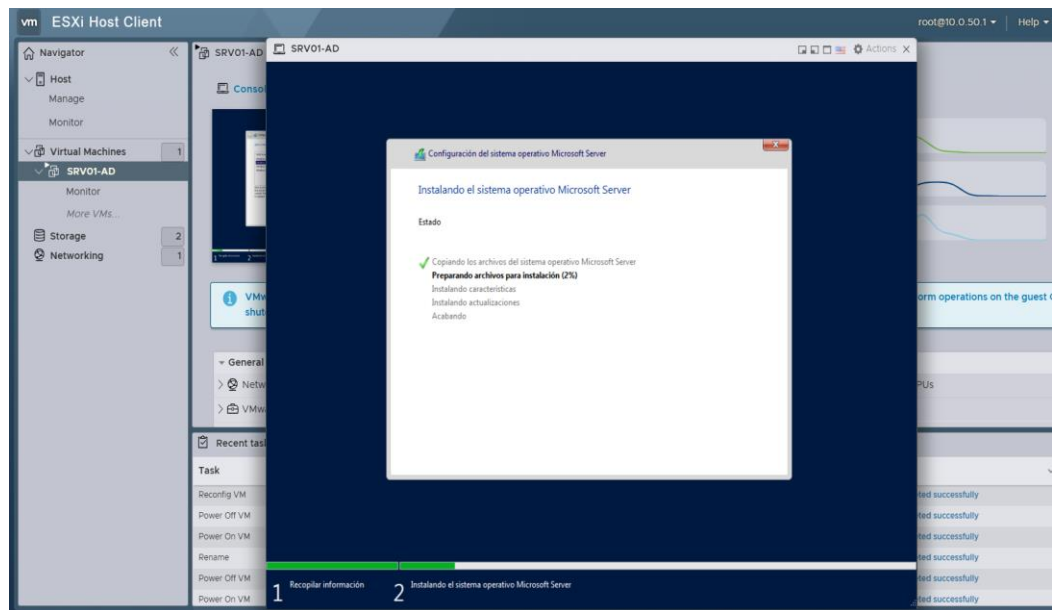


Fig. 33. Instalación de versión estándar de la MV

7. Establecemos la contraseña de administrador

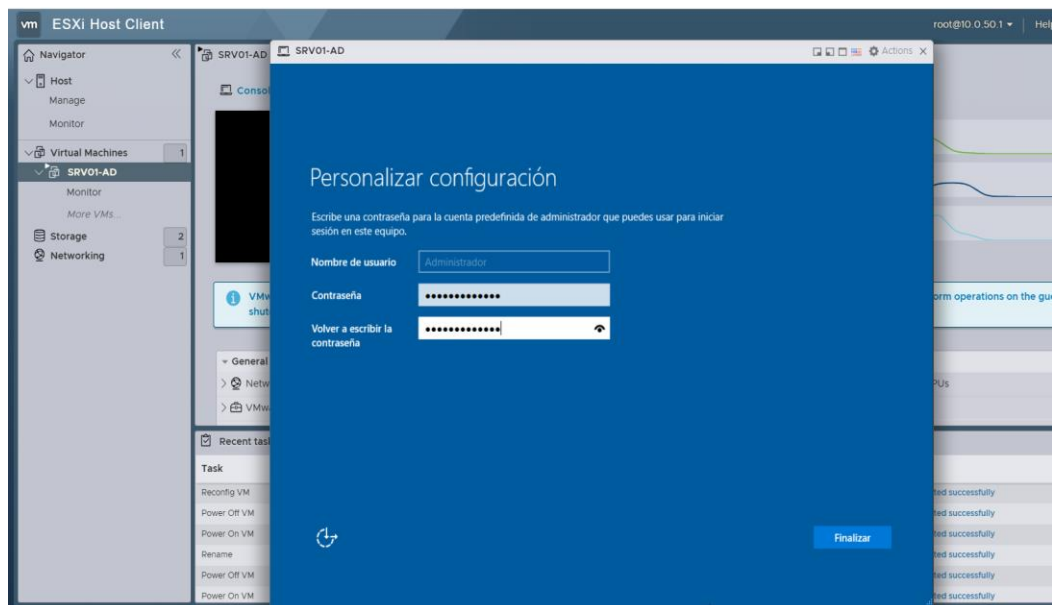


Fig. 34. Contraseña para el administrador

8. Ingresamos al sistema operativo y ya tendríamos activo nuestro WINDOWS SERVER

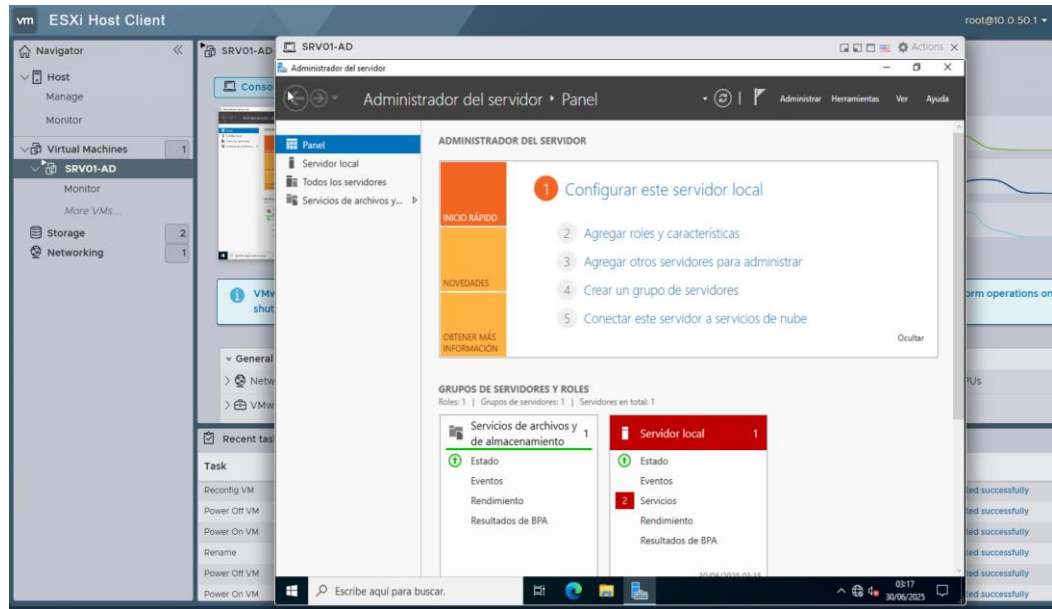


Fig. 35. Ingreso del sistema operativo

9. Configuramos nuestro adaptador de red para el ACTIVE DIRECTORY y los DNS

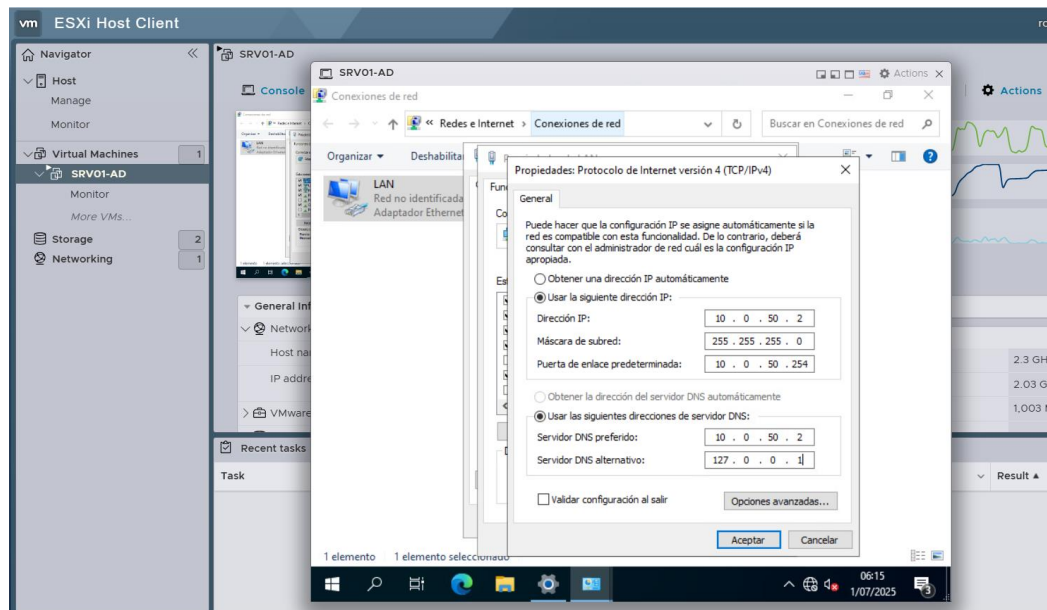


Fig. 36. Configuración del adaptador de red

10. Comenzamos la instalación de ACTIVE DIRECTORY agregando un nuevo rol y característica

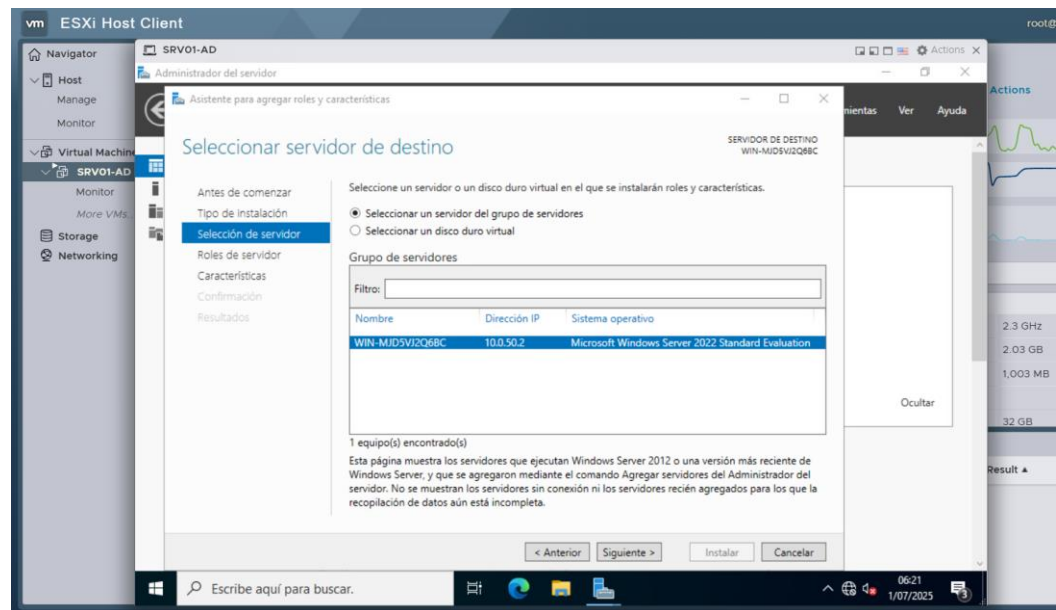


Fig. 37. Servidor de destino para la instalación

11. Seleccionamos el servicio de dominio de ACTIVE DIRECTORY

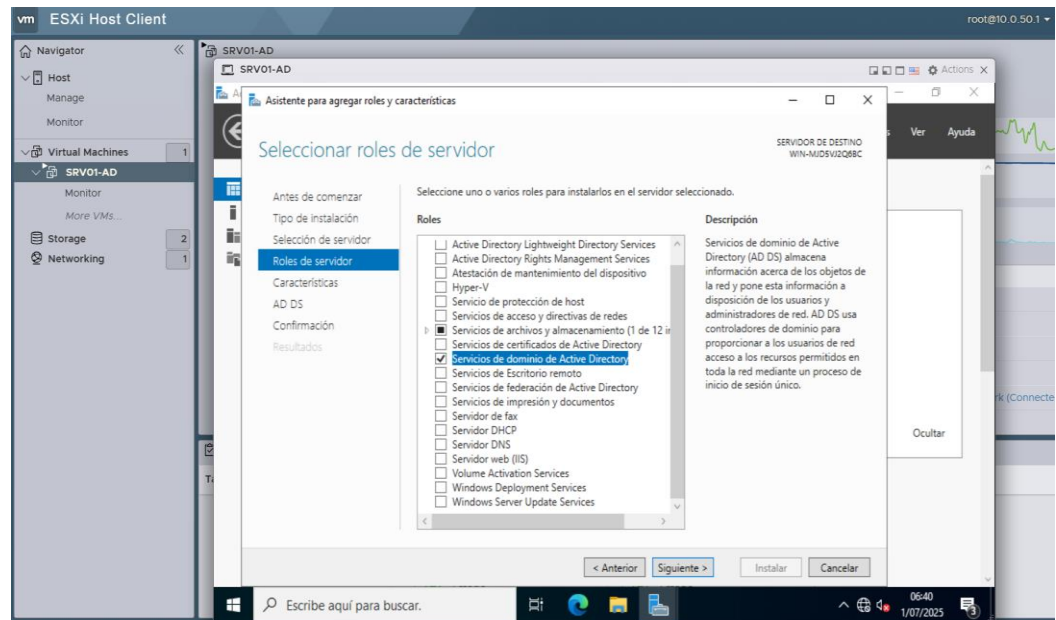


Fig. 38. Selección del servicio de dominio

12. Y comenzamos con la instalación

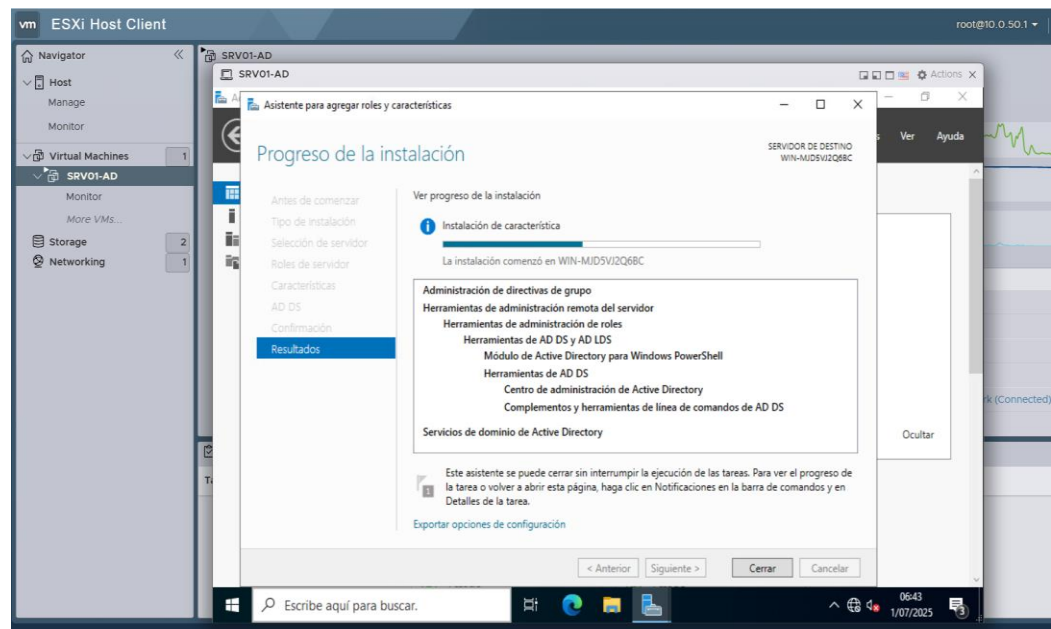


Fig. 39. Progreso de la instalación

13. Agregamos un nuevo bosque y usamos el nombre “cvcenergia.com.pe” ya que la empresa posee ese dominio público asignado para MICROSOFT 365 lo cual permitirá su fácil integración

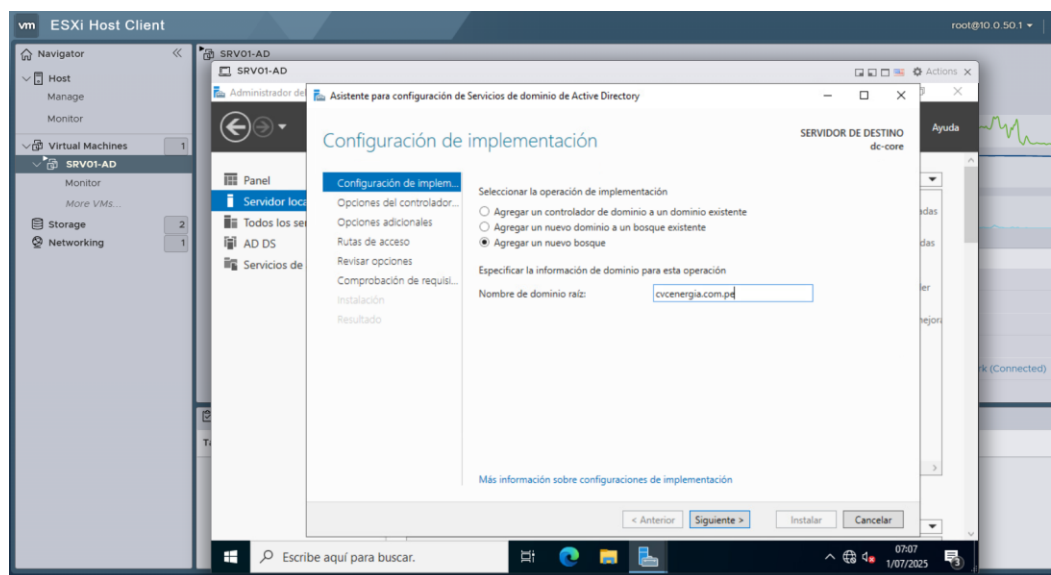


Fig. 40. Configuración de la implementación

14. Una vez que se crea nuestro nombre de dominio y de NET BIOS empezamos a promover nuestro servidor controlador de dominio

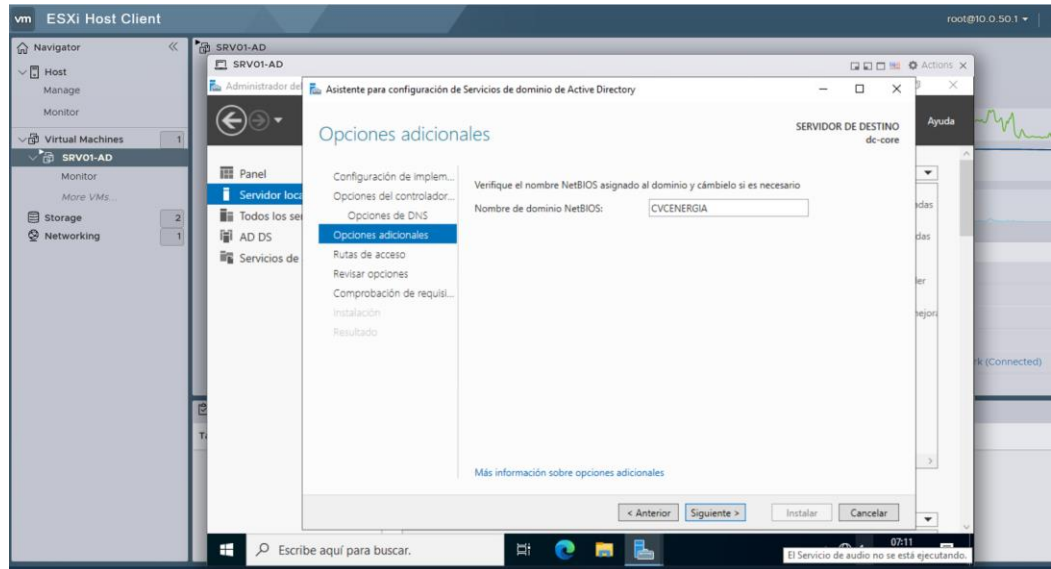


Fig. 41. Asignación del nombre de dominio

15. Ya finalizada la instalación ya tendríamos listo nuestro SERVIDOR DE DOMINIO

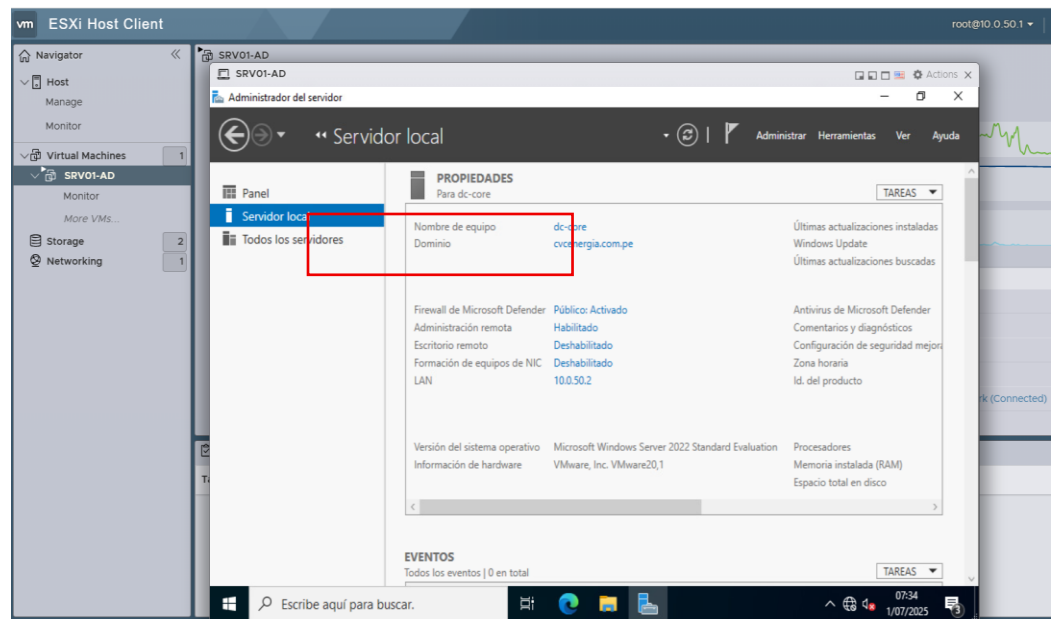


Fig. 42. Finalización de instalación del servidor

16. Ingresamos a la herramienta “USUARIOS y equipos de ACTIVE DIRECTORY”

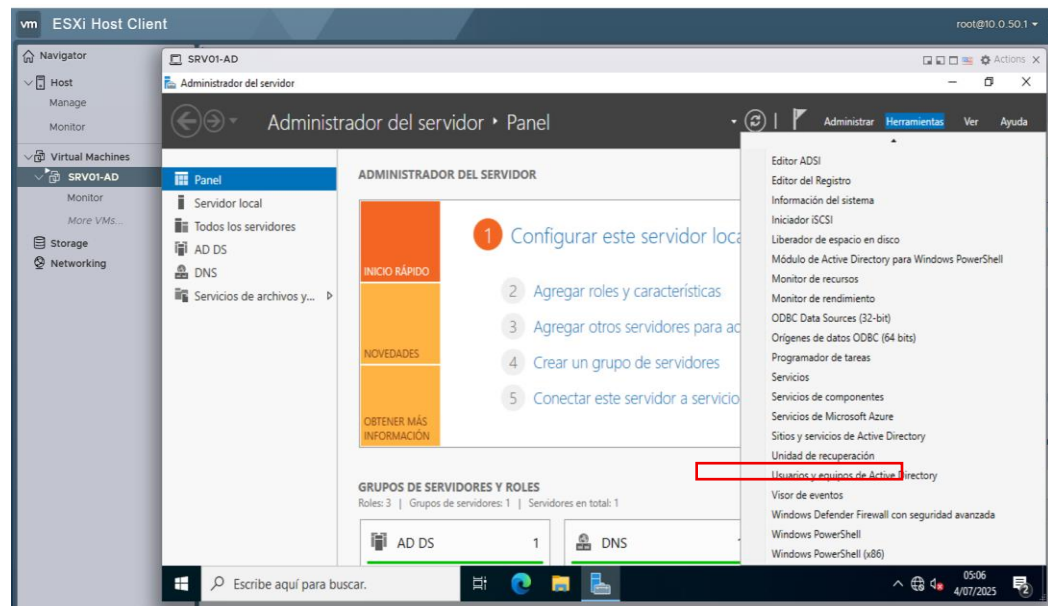


Fig. 43. Administración del servidor

17. Creamos una nueva unidad organizativa en nuestro bosque CVC ENERGIA

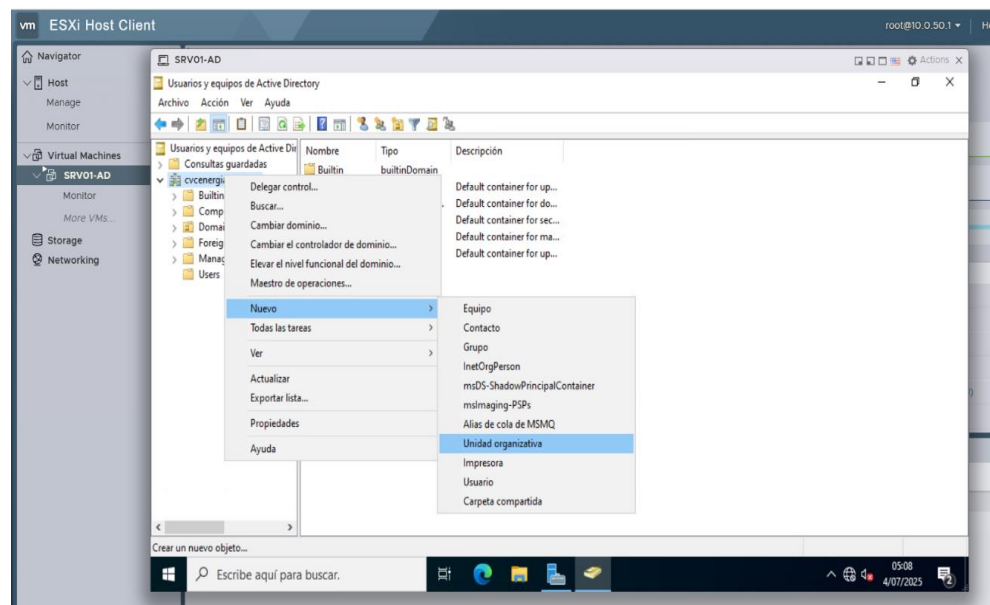


Fig. 44. Creación de la organización

18. Los objetos creados serán segmentados por sedes y organizados de acuerdo con el organigrama de la empresa.

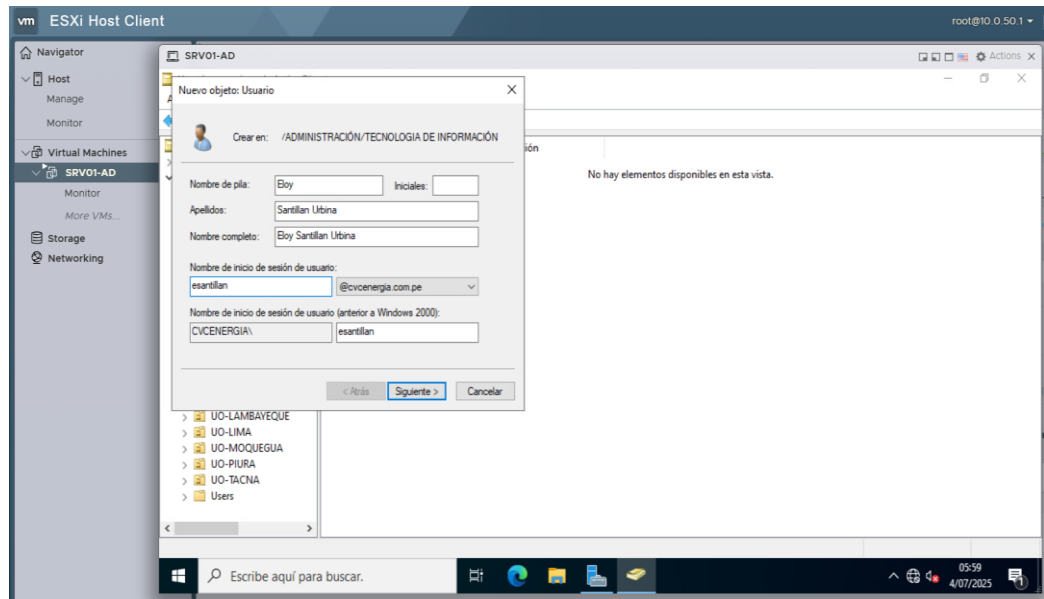


Fig. 45. Creación de usuarios

19. Se crearán los usuarios con sus respectivos nombres de inicio de sesión

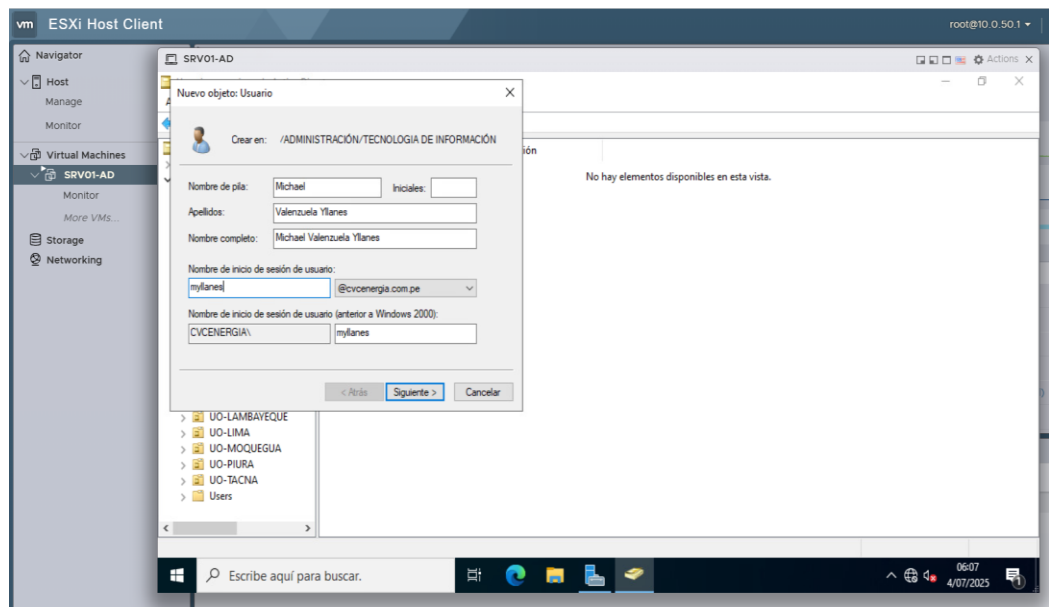


Fig. 46. Configuración de usuarios

20. Establecemos las contraseñas de inicio de sesión del usuario

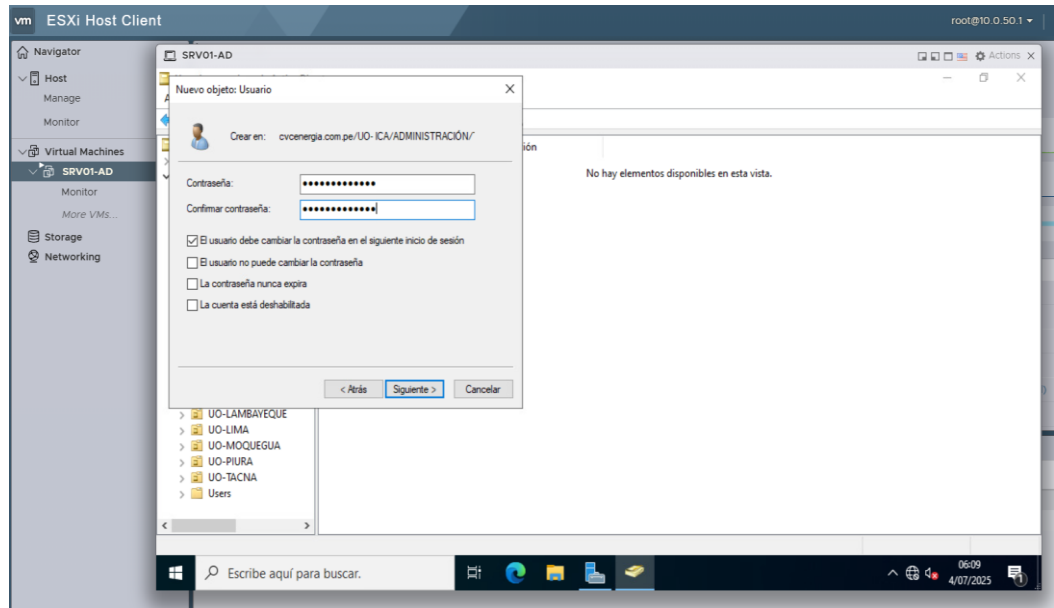
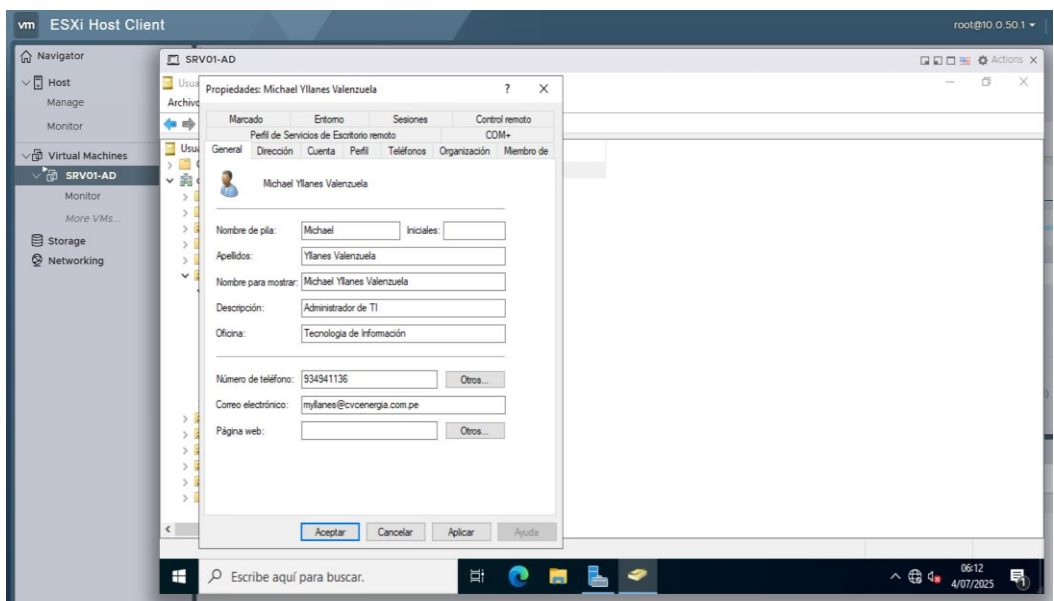
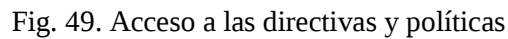


Fig. 47. Credenciales para el acceso

21. Una vez finalizado ya tendríamos a los usuarios para que puedan iniciar sesión con los equipos unidos al dominio, así como también hacerlos miembros de un grupo o aplicar políticas GPO



22.En el apartado de herramientas nos dirigimos a “ADMINISTRACION DE DIERCTIVAS DE GRUPO” para crear las políticas



23. Creamos una nueva política, en este caso un fondo de escritorio con la imagen institucional para todos los equipos unidos al dominio.



Fig. 50. Creación de una política

24. Creamos una carpeta con el fondo de pantalla en JPG

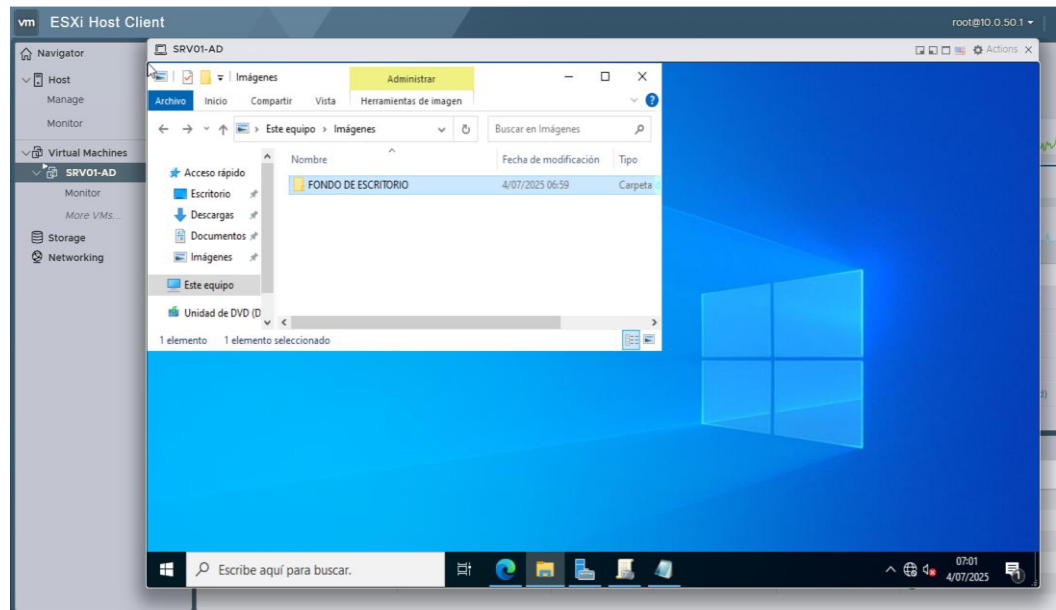


Fig. 51. Creación del fondo de pantalla

25. Compartimos la carpeta con todos y le damos permisos de solo lectura

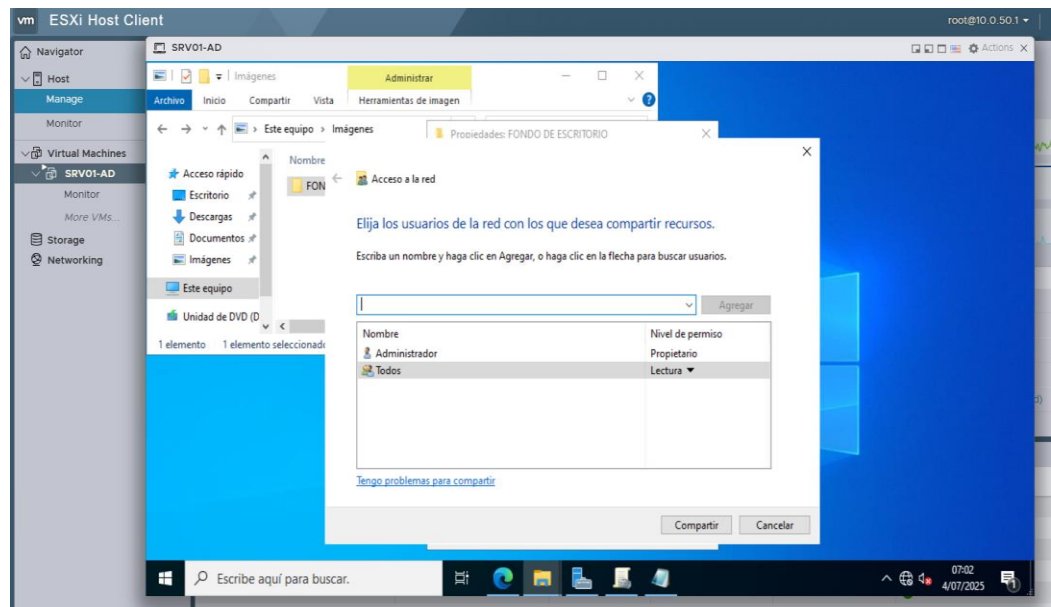


Fig. 52. Compartición de carpeta y permisos

26.Una vez compartida la carpeta nos dirigimos a editar nuestra política y damos click en habilitar escritorio activo para evitar que los usuarios puedan realizar cambios

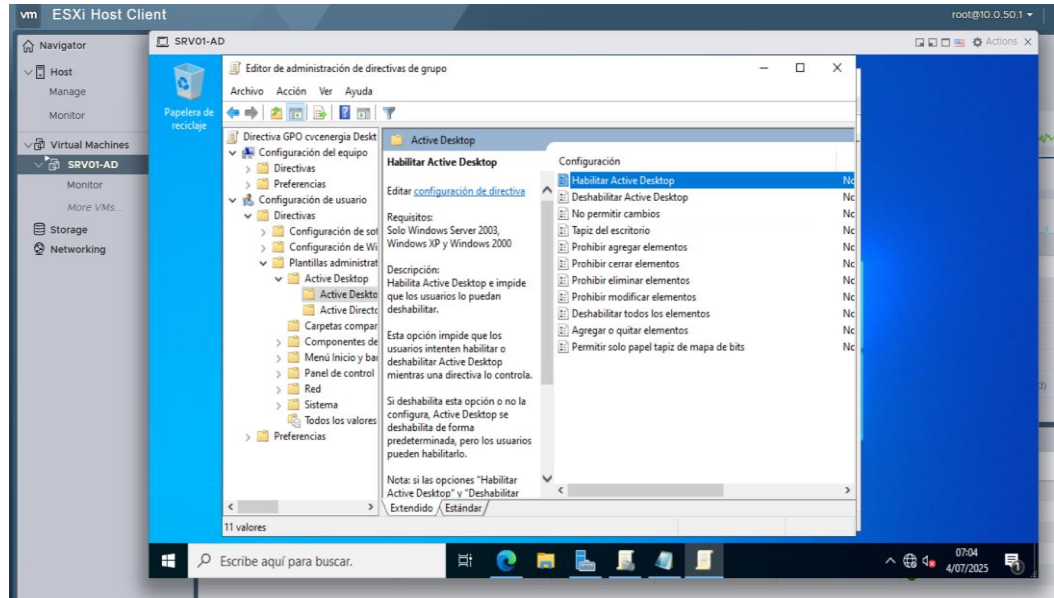


Fig. 53. Activación de la habilitación del escritorio

27.Habilitamos el tapiz de escritorio y colocamos la ruta de la carpeta compartida donde está alojado nuestro fondo de pantalla

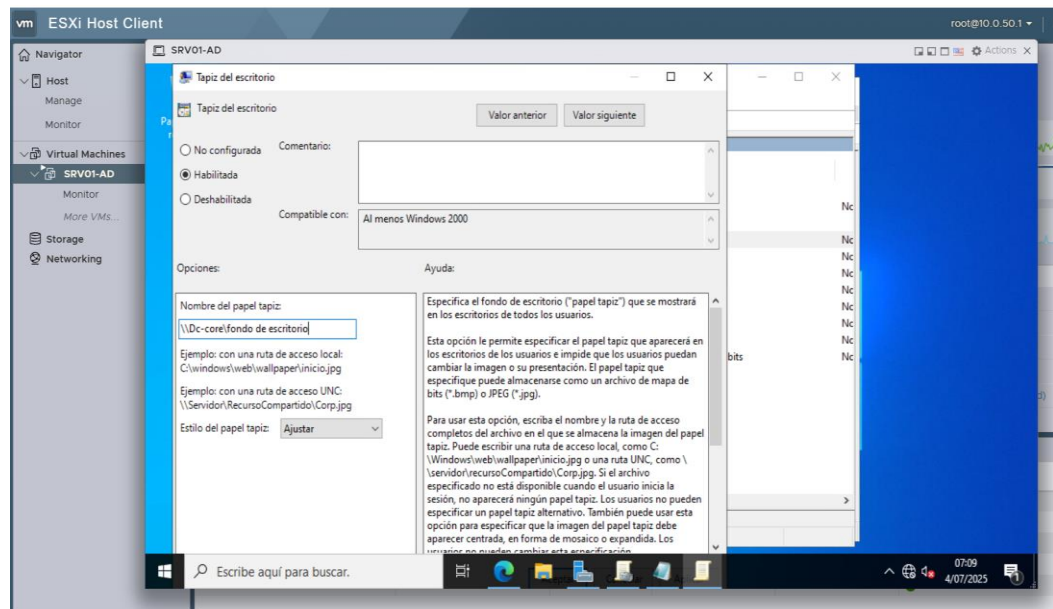


Fig. 54. Habilitación del papel tapiz del escritorio

28. Aplicamos y aceptamos los cambios

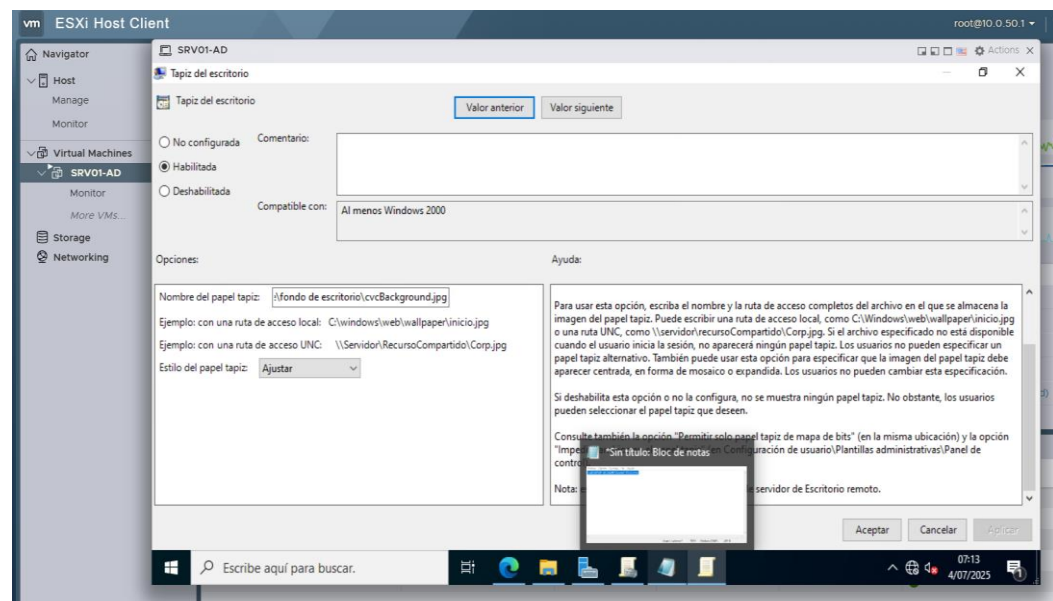


Fig. 55. Confirmación de los cambios

29. Ingresamos al CMD para actualizar las directivas creadas

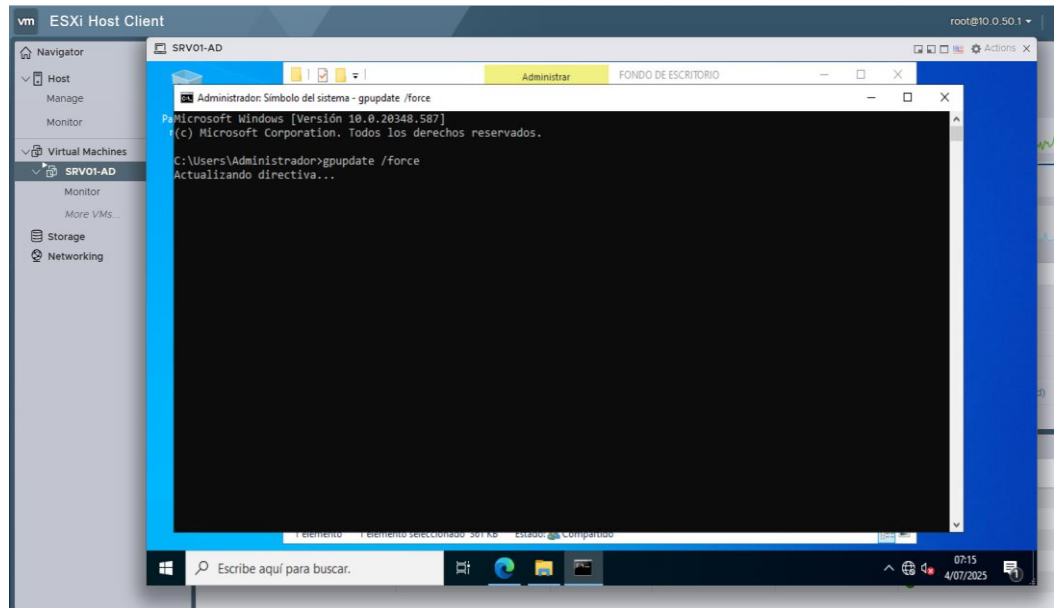


Fig. 56. Actualizar directivas

30. Ahora nos ubicamos en un equipo cliente, pero antes vinculamos este equipo al dominio colocando la dirección IP

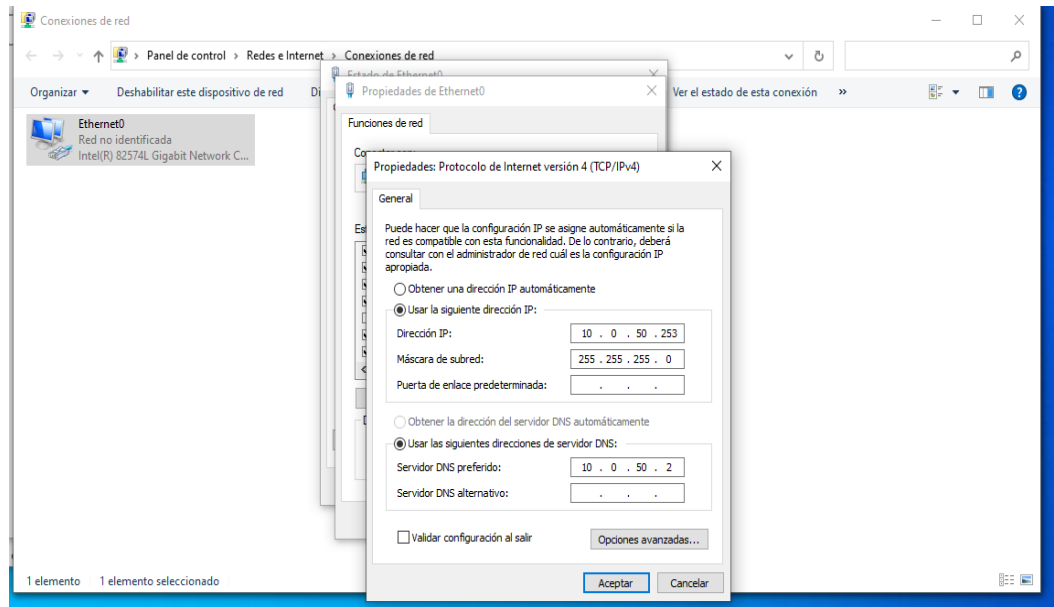


Fig. 57. Asignación de dirección IP

31. Ahora nos dirigimos a propiedades del equipo

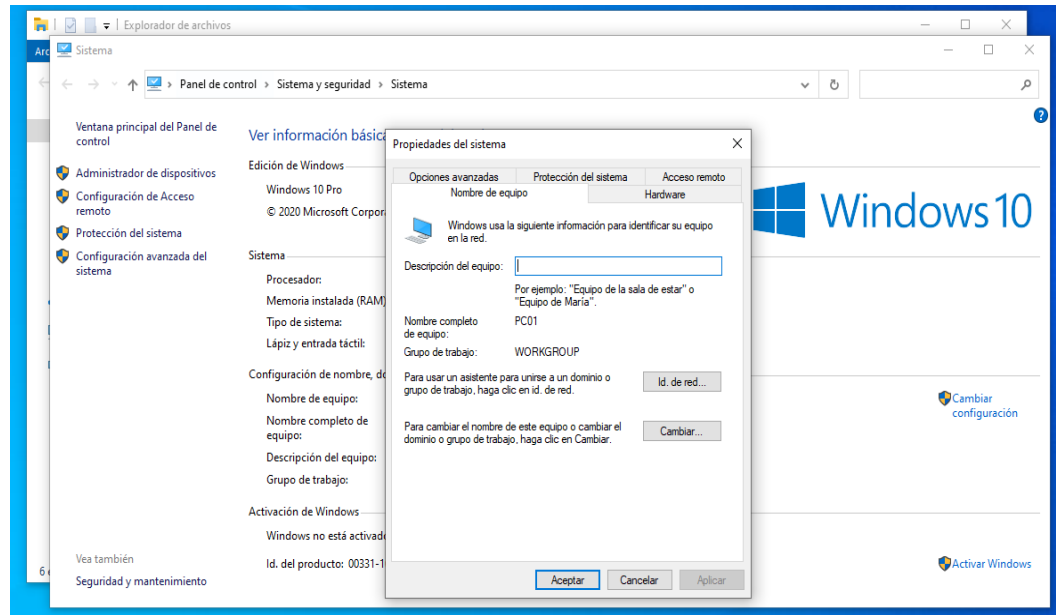


Fig. 58. Propiedades del equipo

32.Colocamos el dominio y las credenciales de usuario privilegiado

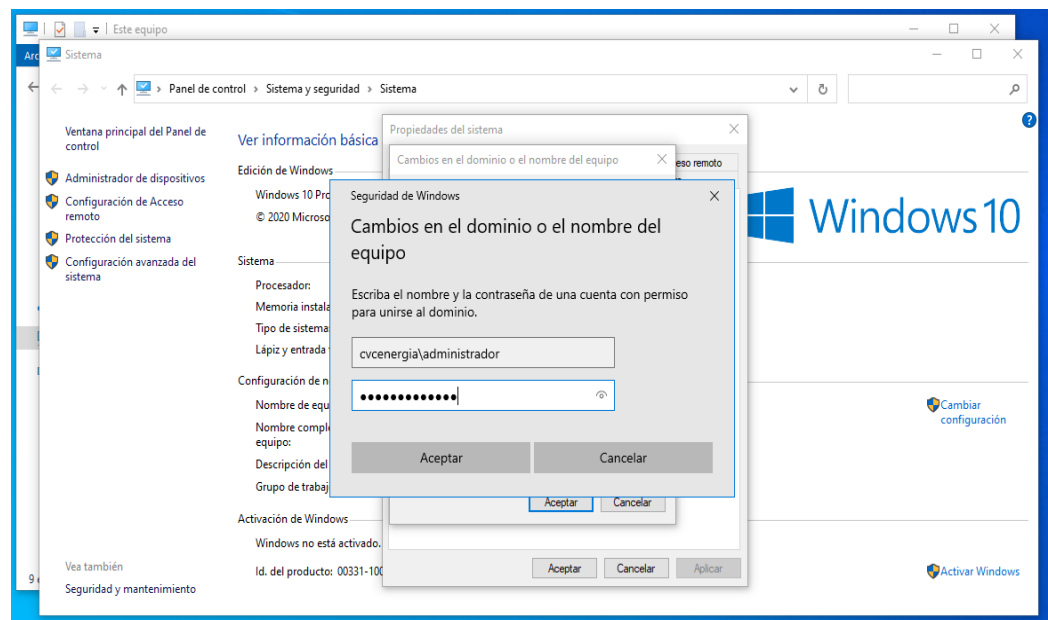


Fig. 59. Asignación del dominio y las credenciales

33.Nos saldrá el mensaje que ya tenemos nuestro equipo en dominio

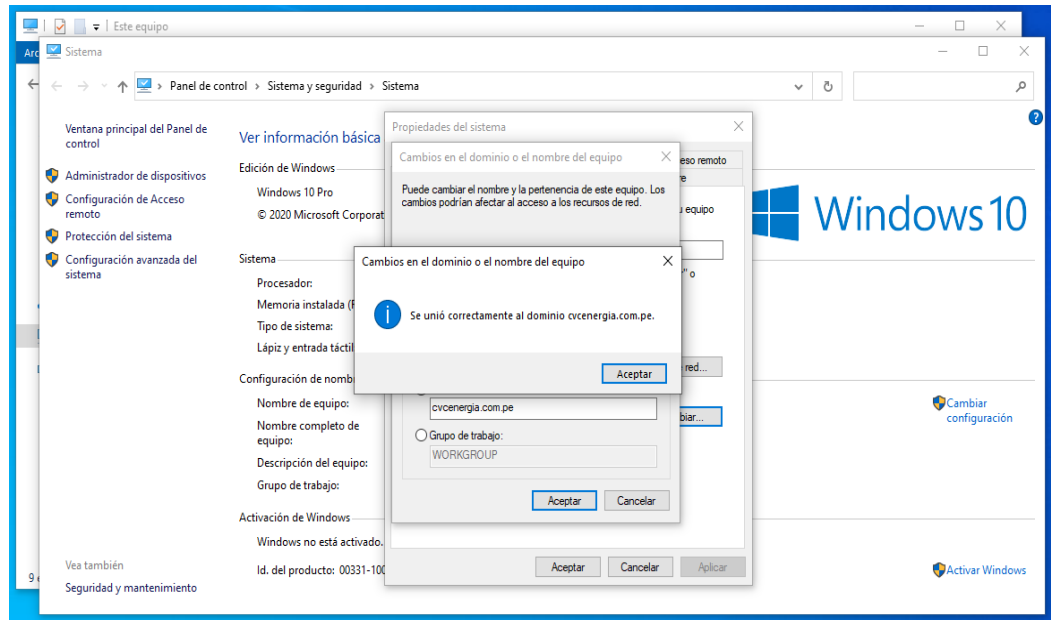


Fig. 60. Confirmación del acceso al dominio

34.Reiniciamos e iniciamos sesión con un nuevo usuario creado en el ACTIVE DIRECTORY

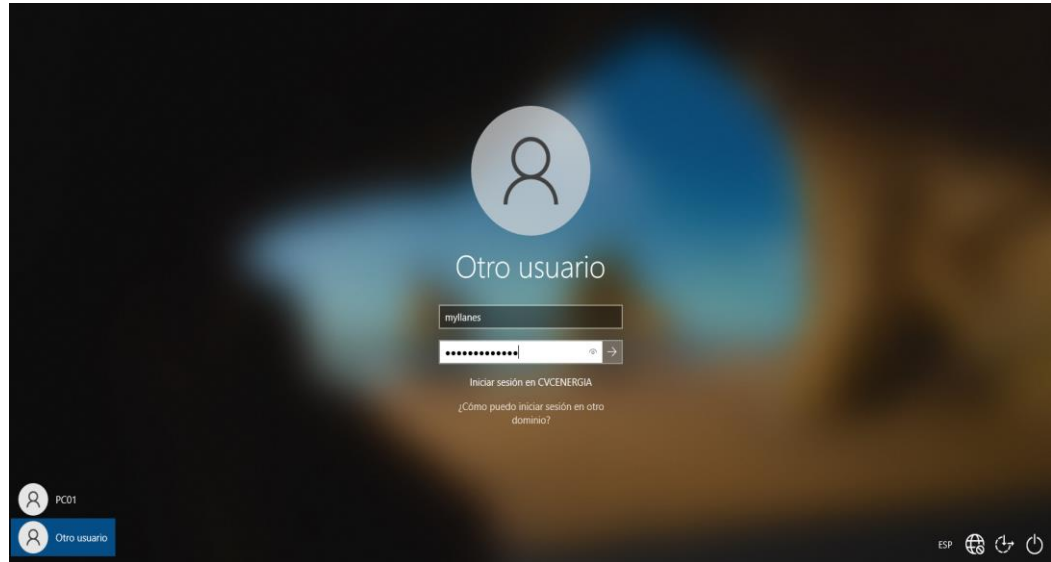


Fig. 61. Acceso al AD después de reiniciado el equipo

35.Nos pedirá cambiar la contraseña (¿según la configuración establecida en el AD?)

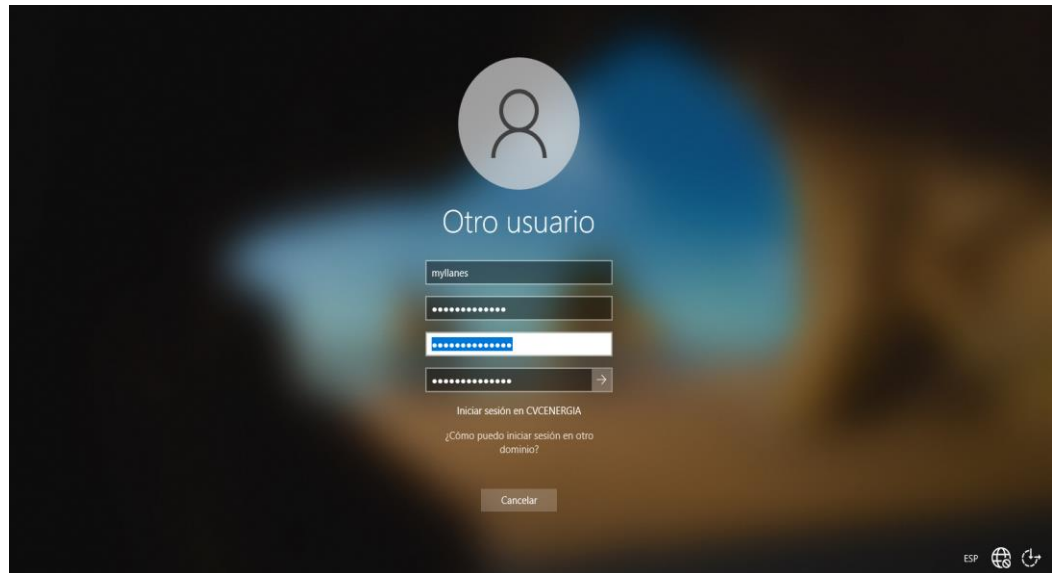


Fig. 62. Cambio de contraseña de acceso

36. Iniciamos sesión y nos aparecerá la política de papel tapiz configurada

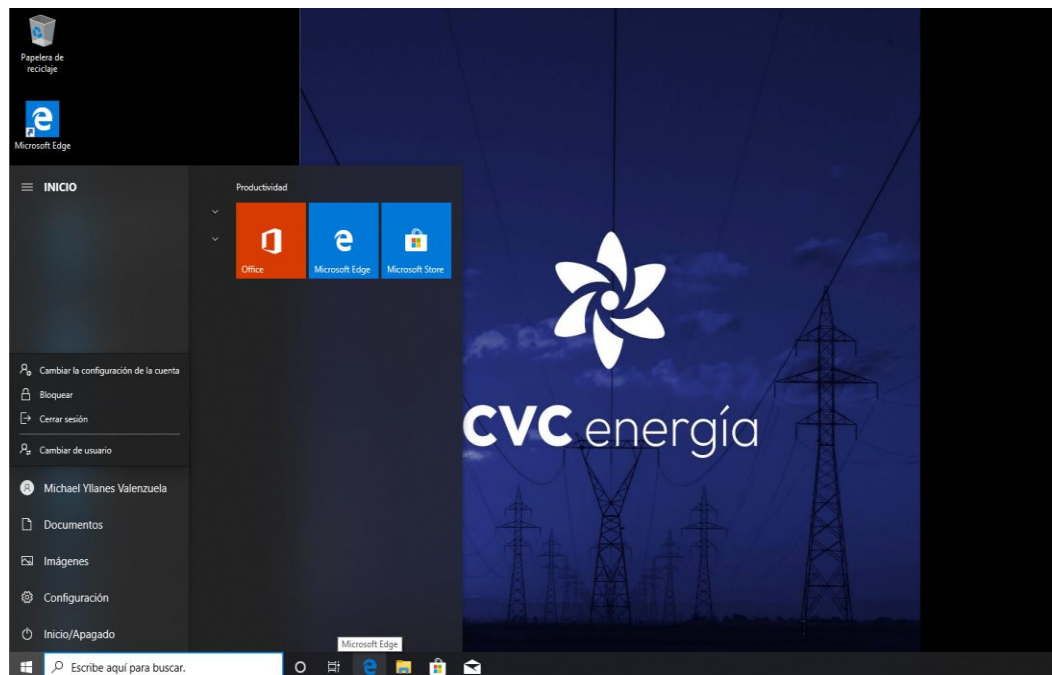


Fig. 63. Ingreso al servidor CVC energía creado

Una Vez finalizado estos pasos teniendo en cuenta las buenas prácticas podemos crear todos los usuarios, grupos y agregar las políticas necesarias a nuestro dominio.

En el entorno de producción continuaremos con la instalación de las demás máquinas virtuales en su respectivo ESXi y con sus respectivos requisitos de hardware (Tal cual el cuadro creado), desplegaremos los servicios existentes.

III) INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE VCENTER

Una vez finalizado la instalación de los ESXi y del ACTIVE DIRECTORY, realizaremos la instalación del Vcenter en el servidor 01 (tal cual lo mostramos en el cuadro de máquinas virtuales). vCenter Server permite centralizar los recursos físicos de cada host para que puedan distribuirse entre las máquinas virtuales de todo el centro de datos.

VMware vSphere 8 es la plataforma de carga de trabajo empresarial que incorpora las ventajas de la nube a las cargas de trabajo locales. Optimiza el rendimiento con aceleración basada en DPU y GPU, se integra de manera efectiva con servicios cloud híbridos complementarios, mejora la innovación con un entorno de Kubernetes integrado y listo para que las empresas puedan ejecutar contenedores junto con máquinas virtuales.

1. En nuestro servidor de DNS creamos las entradas de búsqueda directa e inversa para nuestro Vcenter

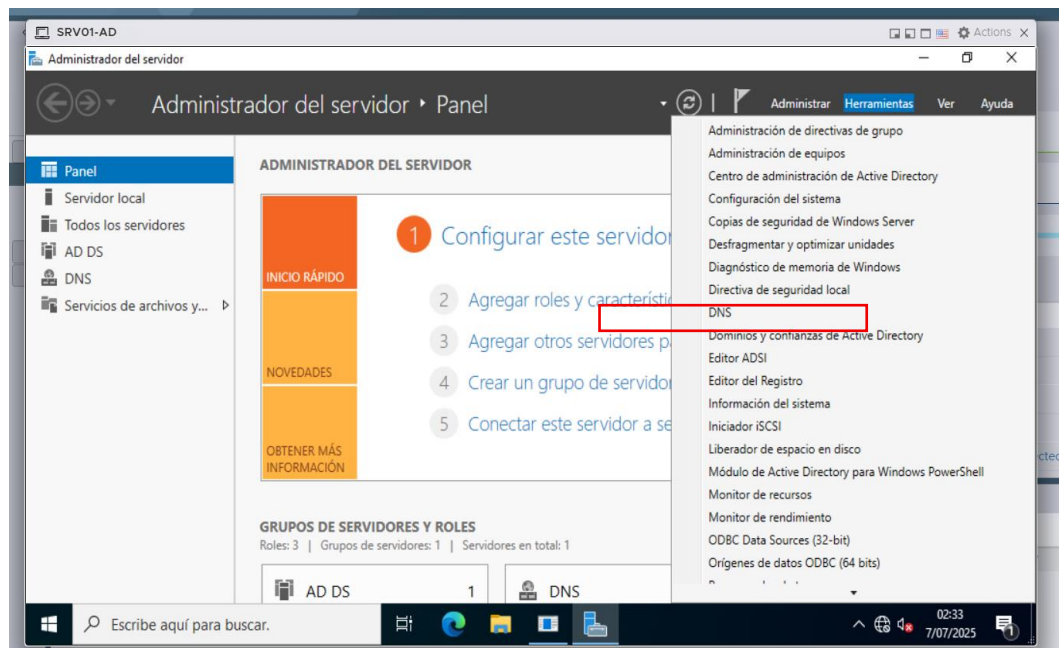


Fig. 64. Creación de entradas de búsqueda

2. Creamos una zona de búsqueda inversa es decir traducir una DIRECCIÓN IP a un nombre

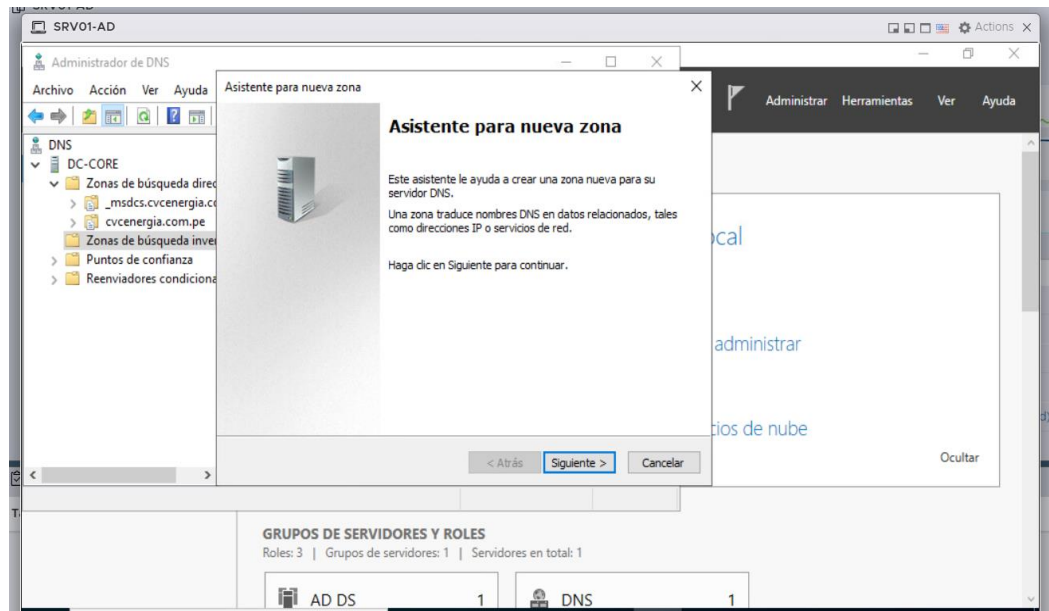


Fig. 65. Creación de zona de búsqueda

3. Colocamos la dirección de red con la que estamos trabajando nuestro laboratorio

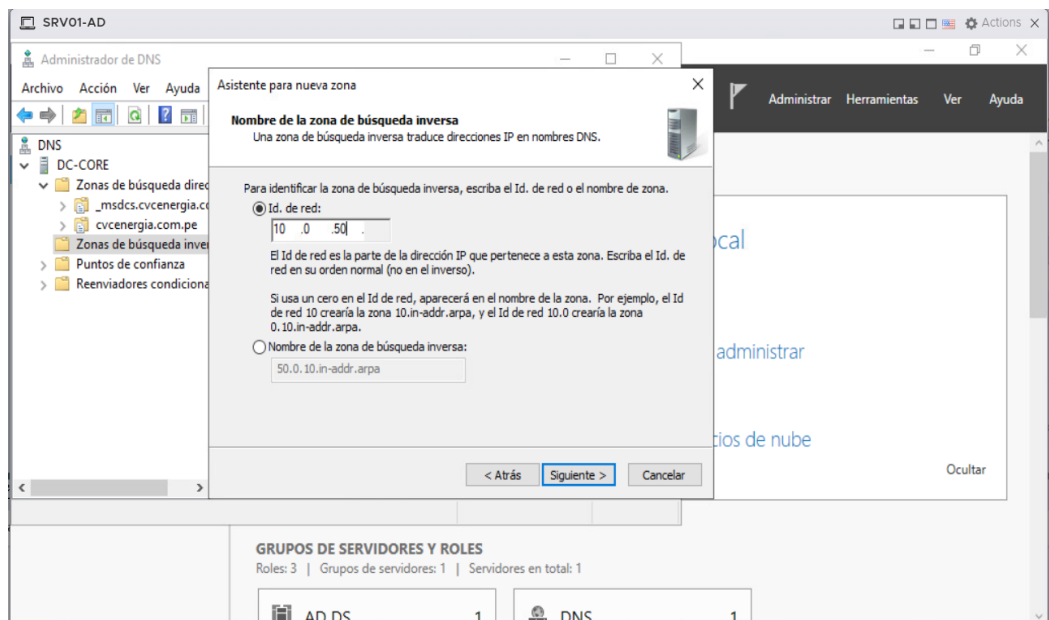


Fig. 66. Configuración de la IP de la red

4. Finalizamos la instalación

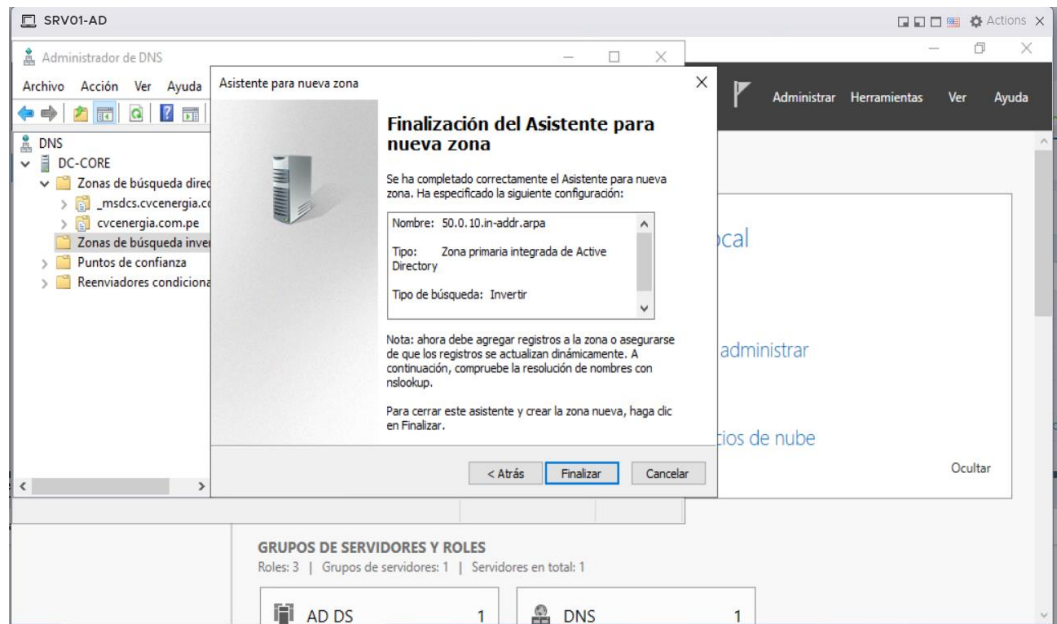


Fig. 67. Finalización de la instalación

5. Creamos nueva HOST de búsqueda directa y colocamos el nombre y la dirección IP que tendrá nuestro Vcenter

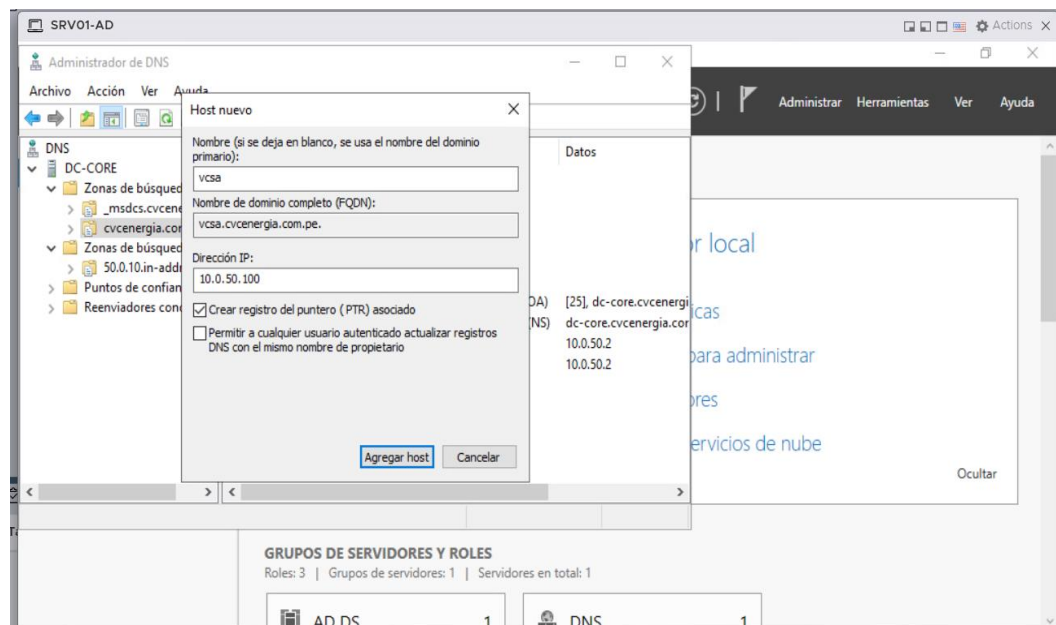


Fig. 68. Creación del HOST

6. Ahora iniciamos el ejecutable de instalación de Vcenter 8

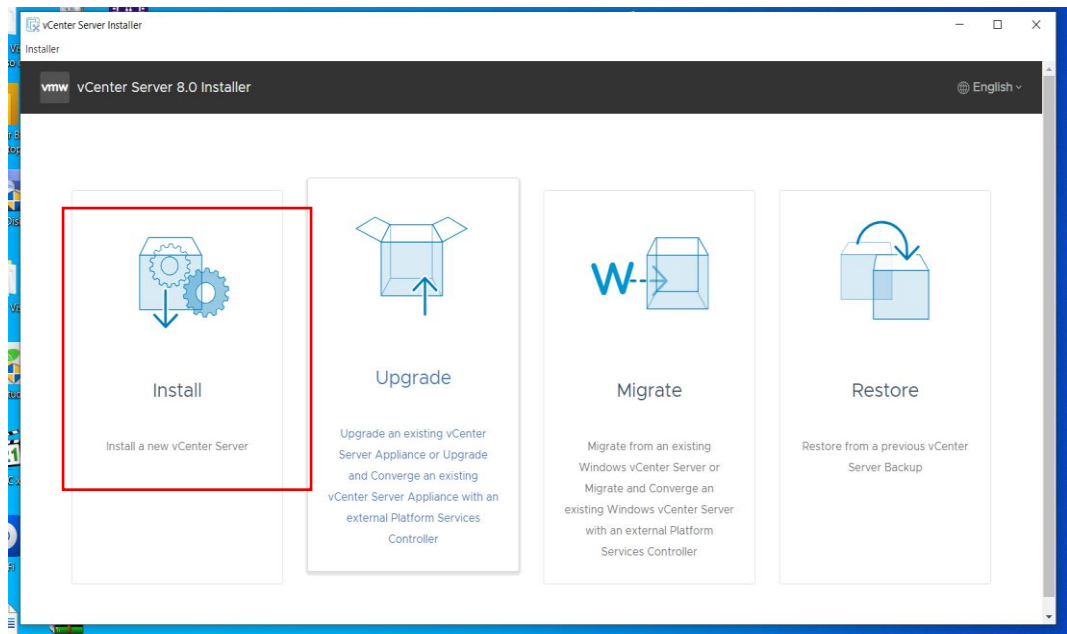


Fig. 69. Inicio de instalación del Vcenter 8

7. Iniciamos el DEPLOY de Vcenter

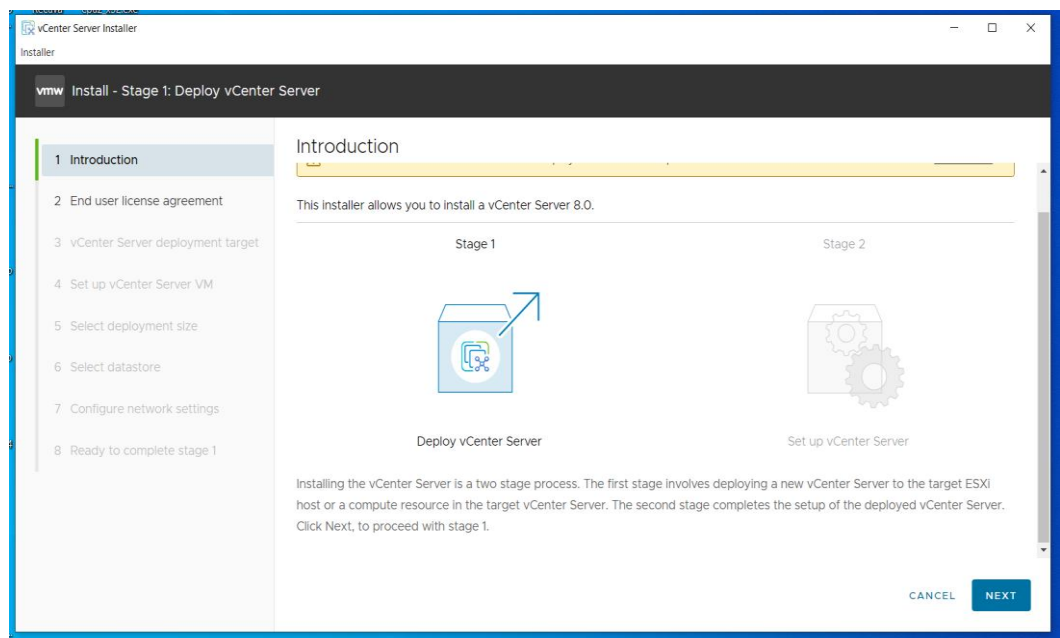


Fig. 70. Deploy de la instalación

8. Introducimos los datos del ESXI donde instalaremos el Vcenter y colocamos las credenciales.

The screenshot shows the 'vCenter Server Installer' window at 'Stage 1: Deploy vCenter Server'. The left sidebar lists the installation steps, with '3 vCenter Server deployment target' selected. The main area is titled 'vCenter Server deployment target' and contains the following fields:

Field	Value
ESXi host or vCenter Server name	10.0.50.1
HTTPS port	443
User name	root
Password	*****

Buttons at the bottom right: CANCEL, BACK, NEXT.

Fig. 71. Registro del ESXI

9. Ahora colocamos el nombre de la MAQUINA VIRTUAL y las credenciales que tendrá

The screenshot shows the 'vCenter Server Installer' window at 'Stage 1: Deploy vCenter Server'. The left sidebar lists the installation steps, with '4 Set up vCenter Server VM' selected. The main area is titled 'Set up vCenter Server VM' and contains the following fields:

Field	Value
VM name	VMware vCenter Server
Set root password	*****
Confirm root password	*****

Buttons at the bottom right: CANCEL, BACK, NEXT.

Fig. 72. Asignación del nombre para la VM

10. Ahora seleccionamos el tamaño que tendrá nuestro Vcenter, como la cantidad de servidores físicos que tenemos es de 4 entonces seleccionaremos la primera opción, luego conforme vayamos creciendo en servidores podremos instalar versiones siguientes.

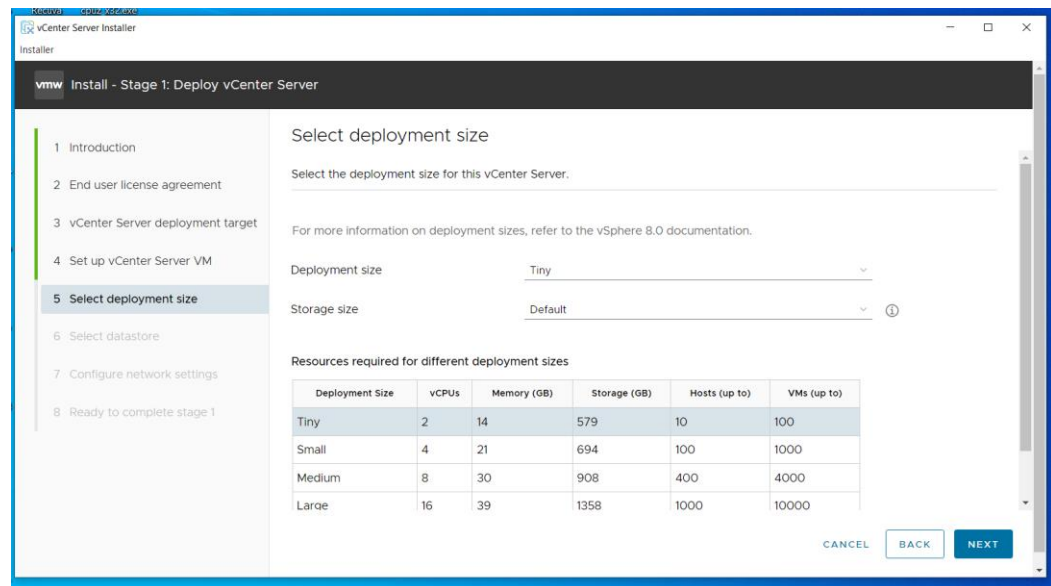


Fig. 73. Asignación del tamaño de Vcenter

11. Seleccionaremos el DATASTORE donde instalaremos nuestro Vcenter y habilitamos THIN DISK MODE, esto quiere decir que Vcenter usará los recursos de almacenamiento de acuerdo a lo que necesita, de este modo ahorramos recursos en disco.

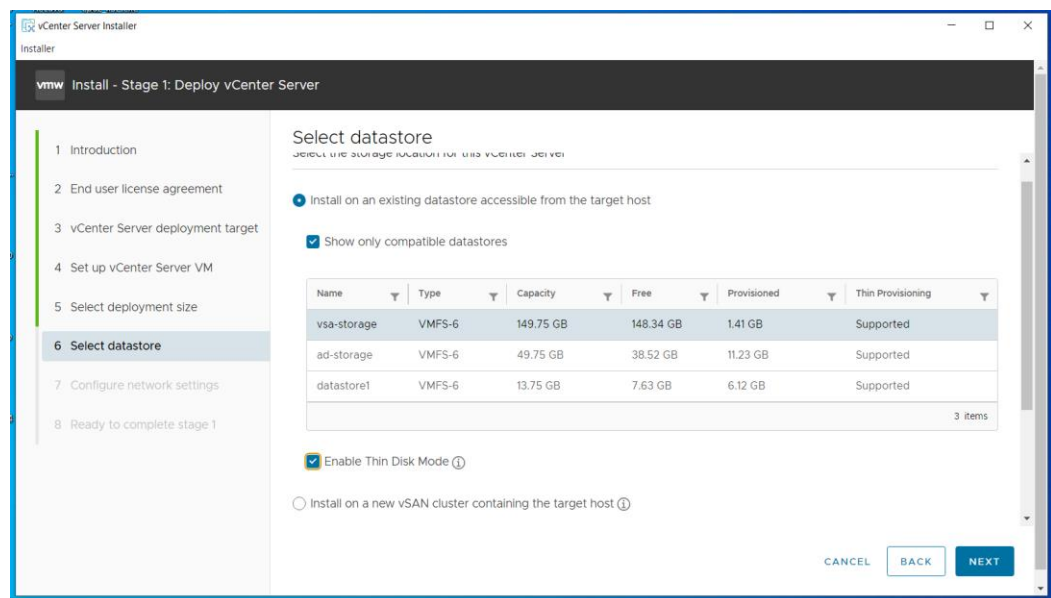


Fig. 74. Selección del DATASTORE de instalación

12. Ingresamos los registros del FQDN, direccionamiento IP de VCSA y del SERVIDOR DNS

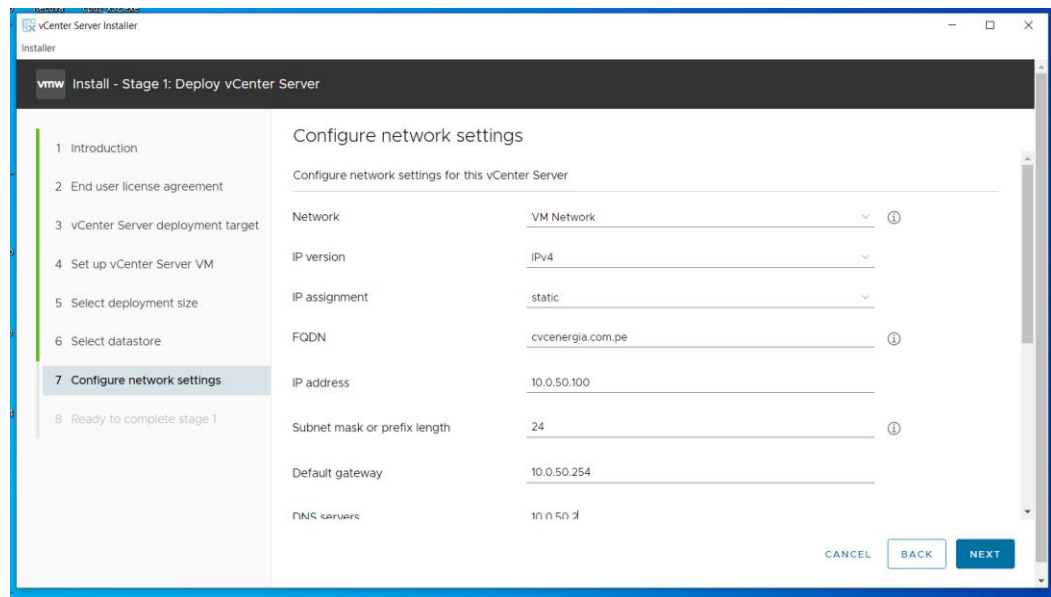


Fig. 75. Configuración de la red de trabajo

13. Una vez que validamos la información seleccionaremos siguiente y comenzará con la instalación del Vcenter.

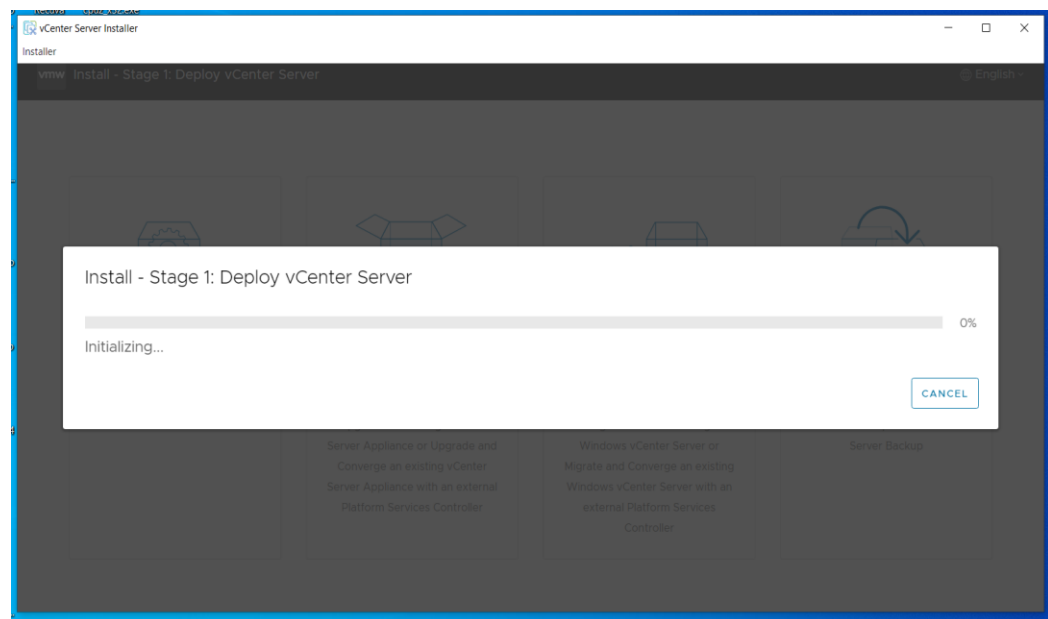


Fig. 76. Inicio de instalación del Vcenter

14. Una vez finalizada la instalación ingresamos al LOGIN de Vcenter, donde colocaremos las credenciales para poder ingresar a la consola.

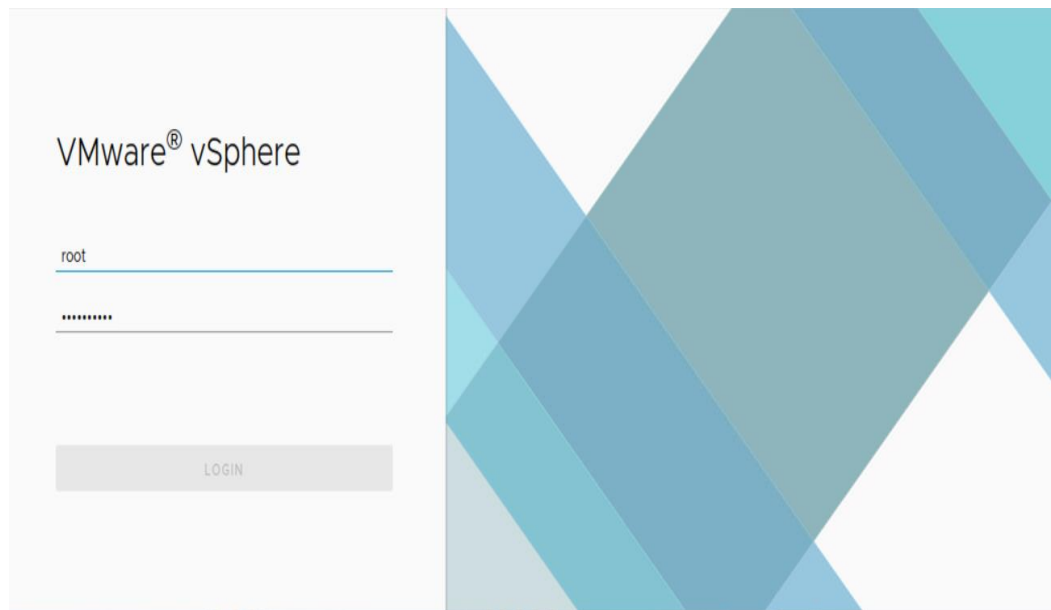


Fig. 77. Acceso al VMware VSphere

15. Una vez dentro estaremos ya en nuestra consola de administración VSPHERE

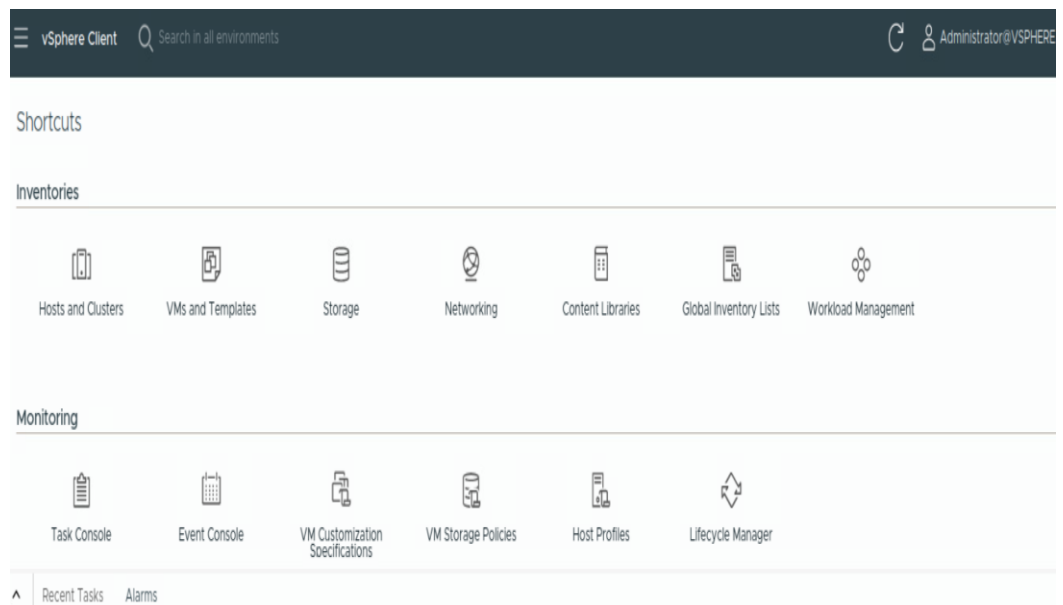


Fig. 78. consola de administración VSPHERE

16. Ingresamos a la pestaña inventario y creamos un nuevo DATACENTER.

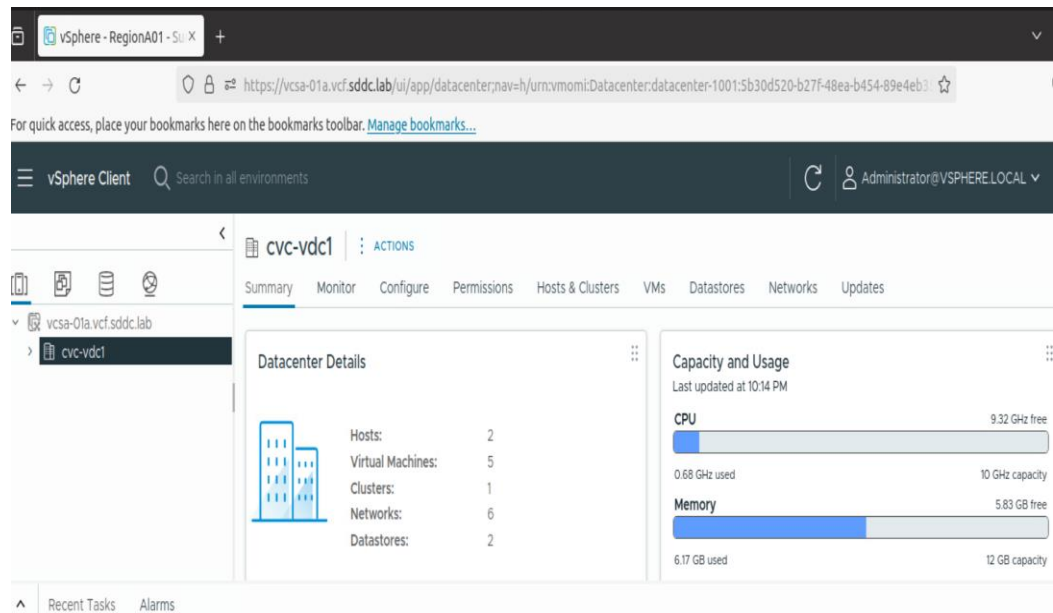


Fig. 79. Creación de un DATACENTER

17. Luego creamos un nuevo CLÚSTER

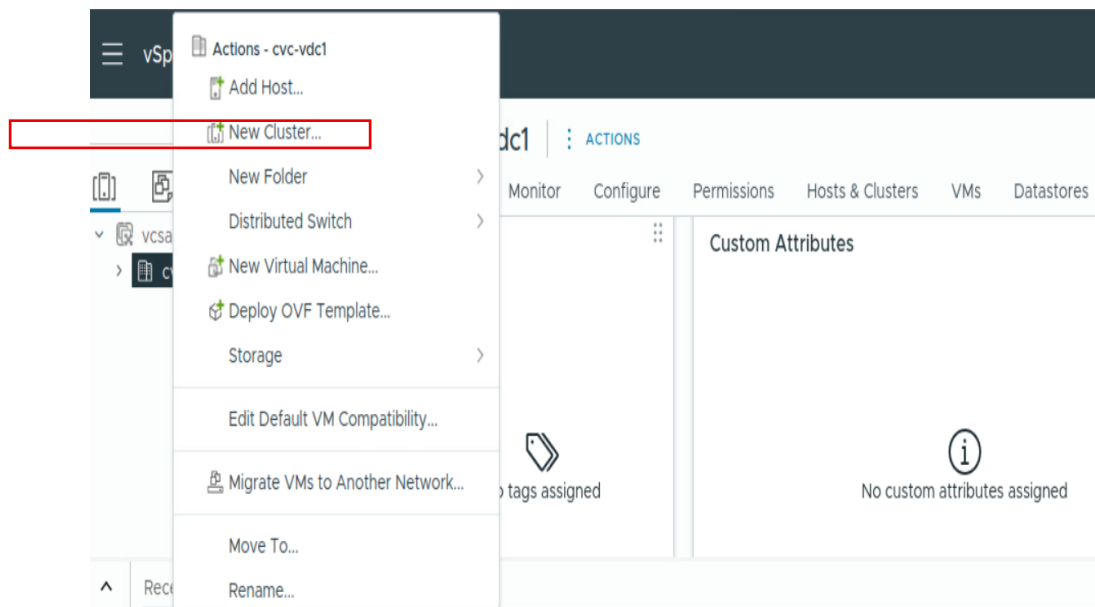


Fig. 80. Creación de nuevo CLÚSTER

18. Creamos un nuevo CLÚSTER

The screenshot shows the 'New Cluster' configuration interface. On the left, a sidebar lists three steps: '1 Basics' (selected), '2 Image', and '3 Review'. The main area is titled 'Basics' and contains a form with the following fields:

Basics	
Name	CL-PRD-LIMA
Location	cvc-vdc1
vSphere DRS	☐
vSphere HA	☐

Fig. 81. Configuración básica del CLÚSTER

19. Validamos la información y aceptamos. Aunque tenemos las opciones de habilitar DRS, HA Y VSAN, no lo haremos ahora, ya que esas configuraciones las personalizaremos más adelante.

The screenshot shows the 'New Cluster' configuration interface in the 'Review' tab. The sidebar now highlights '3 Review'. The main area is titled 'Review' and contains a summary of the configuration details:

Review	
Review the details before the cluster is created	
Name	CL-PRD-LIMA
Location	cvc-vdc1
vSphere DRS	Disabled
vSphere HA	Disabled
VSAN	Disabled
VSAN ESA	Disabled

Fig. 82. Revisión de la configuración

20. Ahora agregaremos un host a nuestro CLÚSTER, es decir un servidor físico con el HYPERVISOR ESXi

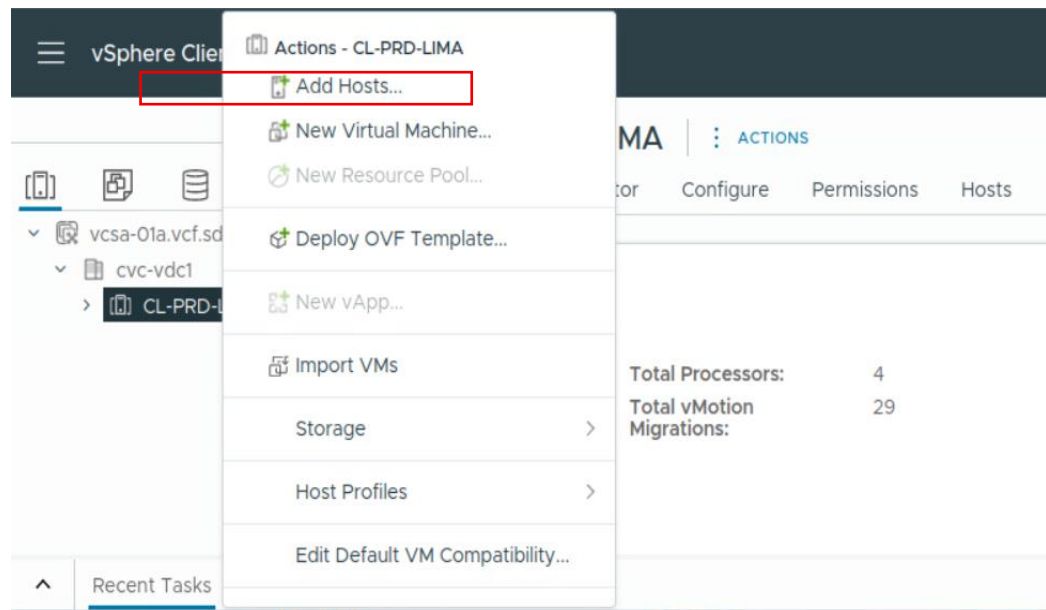


Fig. 83. Agregar un HOST

21. Colocamos la DIRECCIÓN IP Y credenciales de nuestro HOST

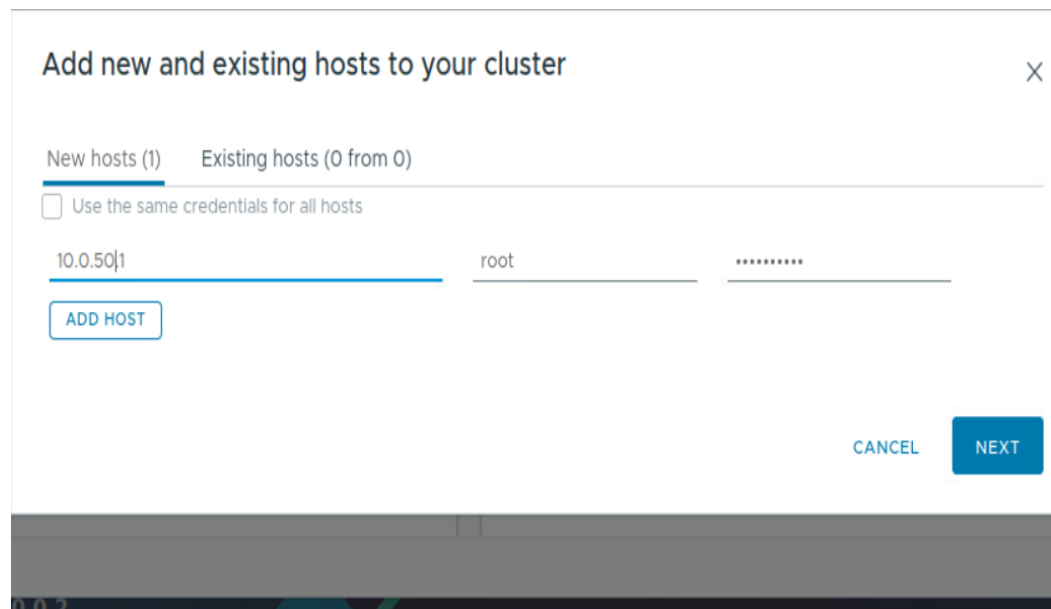


Fig. 84. Asignación de IP al HOST

22. Una vez agregado nuestro HOST estaremos listos para iniciar las configuraciones de nuestros servidores

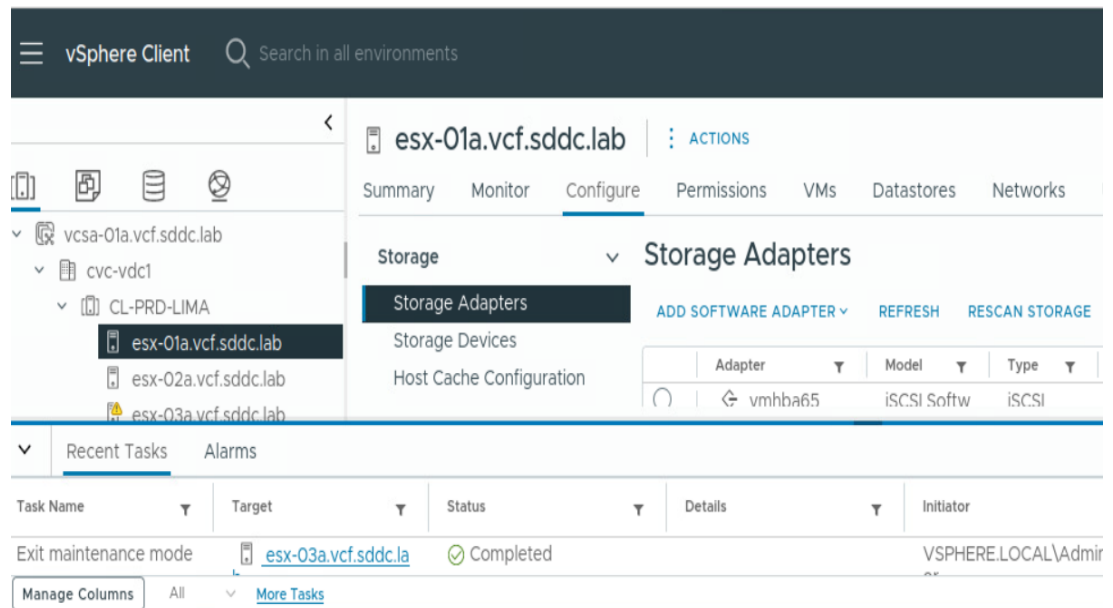


Fig. 85. HOST instalado

Antes de introducimos a VSAN primero hablaremos de unas de las características más importantes que nos ofrece la suite de VMware Vsphere para la creación, administración y mantenimiento de nuestro centro de datos y estas son: Alta disponibilidad, Programador de recursos distribuidos, Tolerancia a fallos y Vmotion

1. Alta Disponibilidad (HA - High Availability)

Como su nombre lo dice, esta característica permite tener alta disponibilidad en nuestros servicios realizando el movimiento de manera automática de las máquinas virtuales dentro del clúster en caso de que exista algún fallo en el host anfitrión, esto quiere decir que si un servidor físico falla, las máquinas virtuales (VMs) que estaban en él se reinician automáticamente en otro servidor disponible dentro del clúster. Esto nos permite evitar tiempo de inactividad prolongado e interrupciones del servicio.

Por ejemplo, si el servidor donde está alojado el software Smallworld GIS presenta algún tipo de problema.

Con la infraestructura actual se detendría no solo este servicio sino todos los que están instalados en este host ocasionando problemas de gestión del parque eléctrico, teniendo que de interrumpir las actividades de los ingenieros que operan el sistema hasta que el problema del

servidor se solucione, traducándose en una mala experiencia de usuario y pérdida de tiempo. Con HA, las VMs que alojan este software se reinician automáticamente en otro servidor del clúster, como resultado el software vuelve a estar activa en cuestión de segundos, sin intervención humana evitando así los problemas antes mencionados.

- 1.1 Ingresamos a VMWARE VSPHERE y nos dirigimos al CLÚSTER que tenemos creado, seleccionaremos la pestaña VSPHERE AVAILABILITY y le damos click en editar.

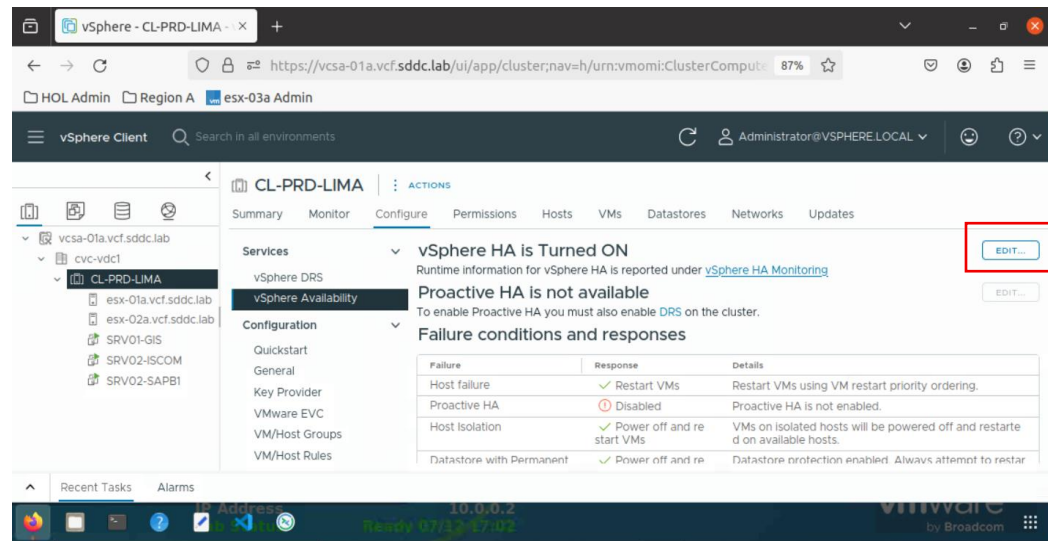


Fig. 86. Edición del vSphere

- 1.2 Habilitamos la opción VSPHERE HA

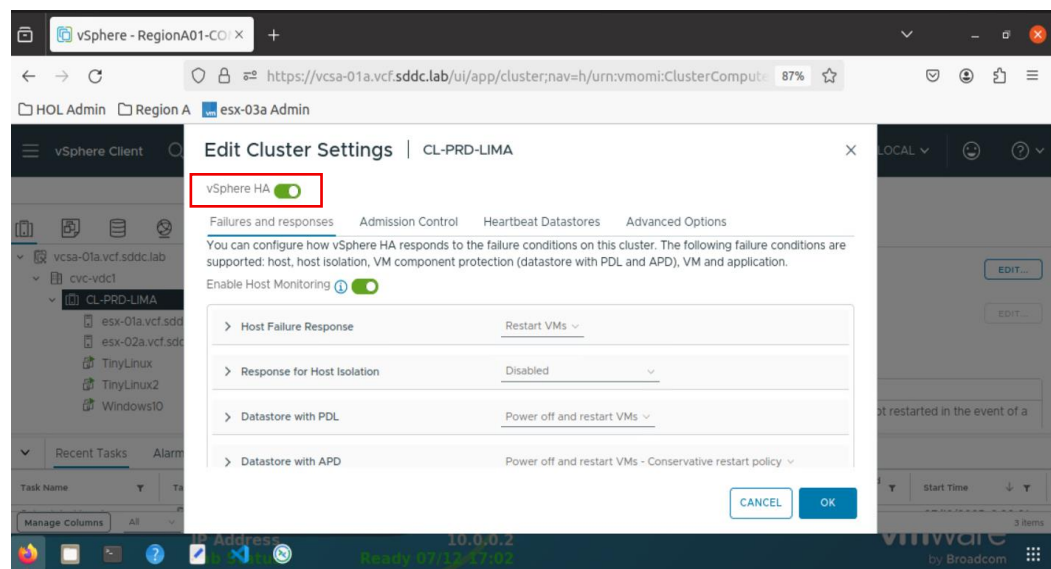


Fig. 87. Habilitación del vSphere

- 1.3 Habilitamos la opción de monitoreo de VM y aplicación de monitoreo, esto se hace para que se pueda monitorear el estado de los servidores del CLÚSTER, click en OK

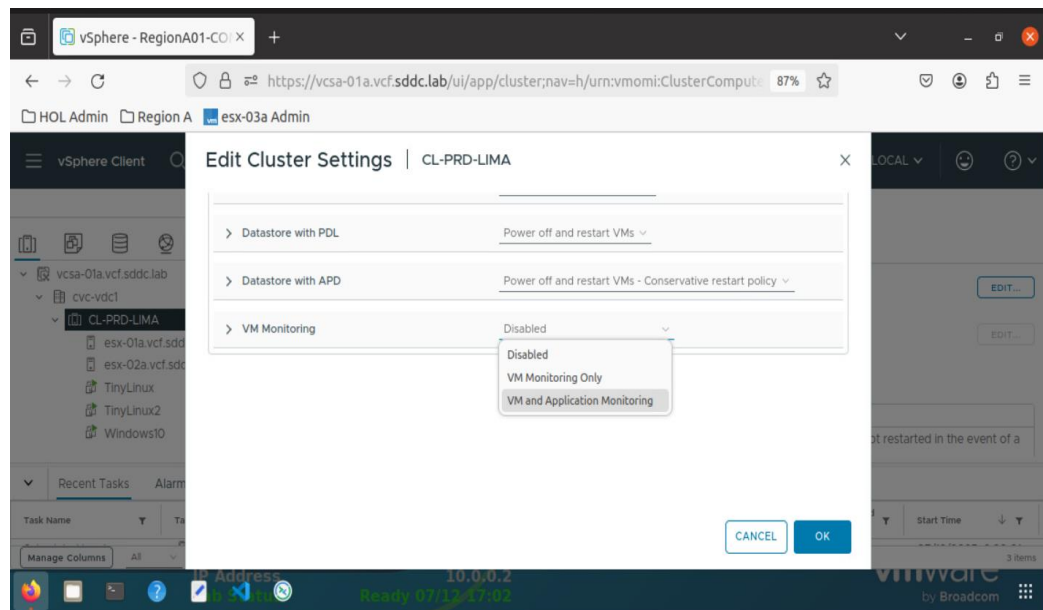


Fig. 88. Habilitación del monitoreo del VM

- 1.4 Una vez finalizado estos pasos ya tenemos activado la opción del HA

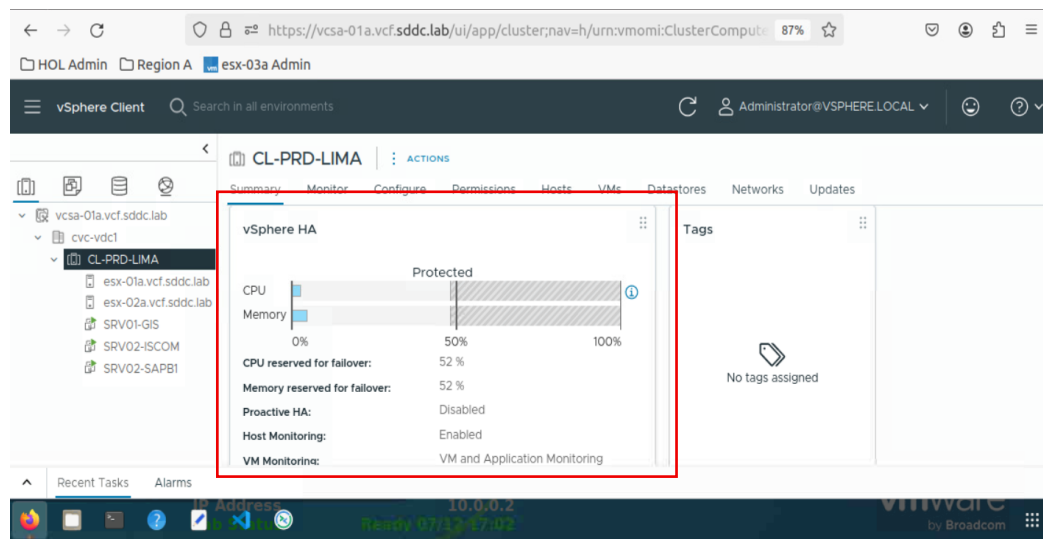


Fig. 89. HA activado

- 1.5 Simulamos la caída de un HOST donde se aloja el software SMALLWORLD GIS aplicando un reinicio

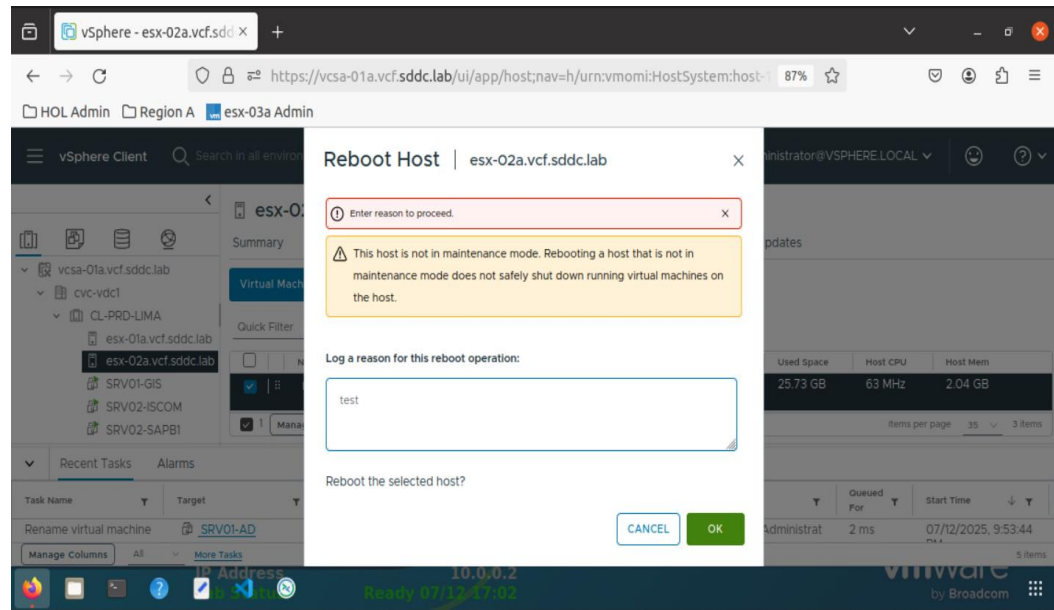


Fig. 90. Prueba de caída del HOST

- 1.6 Una vez que aplicamos el reinicio estamos simulando algún fallo del HOST, vemos que el sistema de monitoreo detecta el fallo del HOST y traslada automáticamente la VM a otro HOST dentro del CLÚSTER

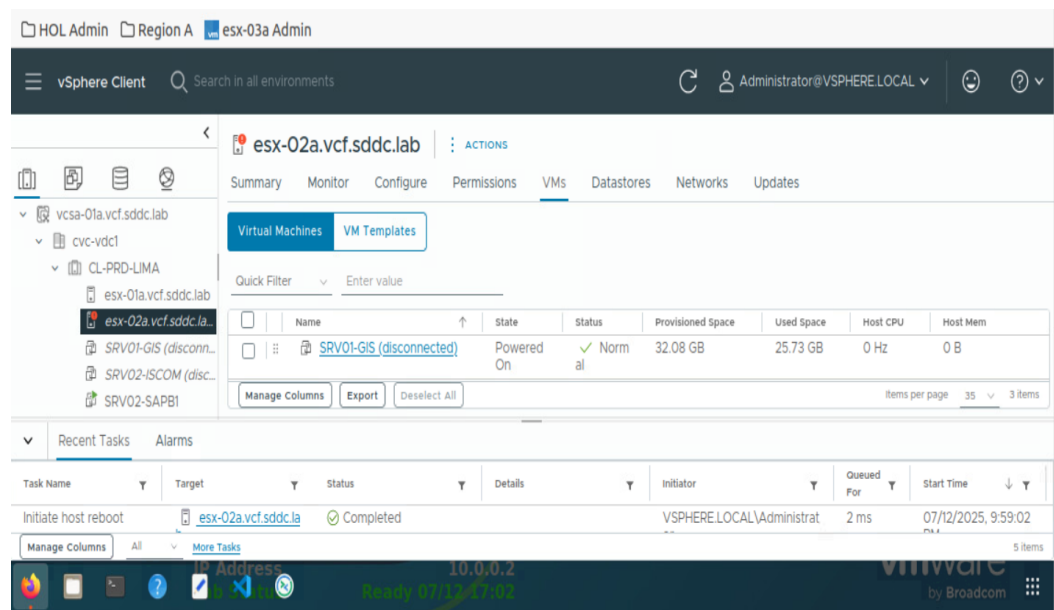


Fig. 91. Detección del reinicio del HOST

- 1.7 Podemos apreciar que la VM se movió hacia el HOST 1 en dos milisegundos, lo que significa que el cambio de HOST es completamente transparente para el usuario, de esta manera comprobamos el uso de HA y su alta eficiencia en casos de fallos inesperados del HOST.

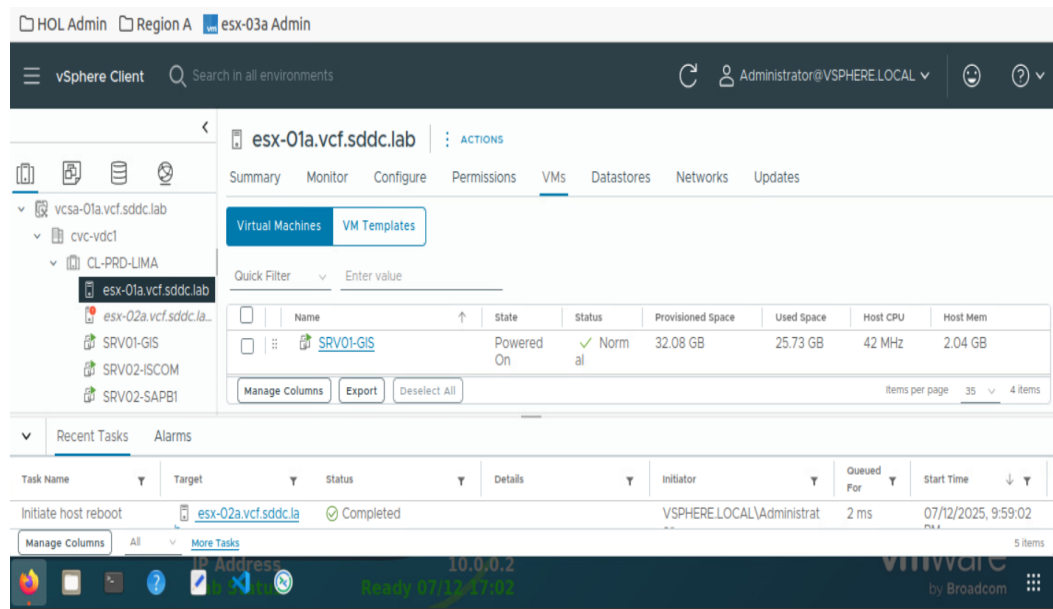


Fig. 92. Delay de tiempo de cambio al HOST 1

2. DRS (Distributed Resource Scheduler)

Esta característica de VMWARE utiliza un algoritmo que balancea las cargas de trabajo de los hosts distribuyendo automáticamente las VMs entre los servidores del clúster según el uso de recursos como CPU, RAM, DISCOS etc. de esta manera VMWARE se asegura que las máquinas virtuales siempre tengan buen rendimiento evitando de esa manera la saturación de los recursos de hardware.

Por ejemplo, Durante el día de lectura de consumo, que por lo general son solo dos días antes de fines de mes, hay mucha carga de información a la base de datos y la VM que gestiona transferencias de información empieza a consumir mucha CPU.

Con la infraestructura actual suele ocurrir que el uso de memoria y cpu del servidor donde está la base de datos se eleva repentinamente ocasionando que este servicio se detenga o se caiga repentinamente, teniendo que detener las actividades de lectura de las cuadrillas de

campo, traducíéndose esto en pérdida de horas hombre, posible corrupción y pérdida de los datos no actualizados.

Con DRS lo que ocurriría es que se movería automáticamente la VMs a servidores con menos carga. Como resultado los servicios de las bases de datos y el trabajo de las cuadrillas siguen funcionando fluidamente. En este caso cvc puede balancear sus recursos en sus centros de datos para garantizar que todas las operaciones fluyan sin cuellos de botella.

2.1 Nos dirigimos nuevamente a la pestaña del CLÚSTER y esta vez seleccionamos el botón de editar DRS

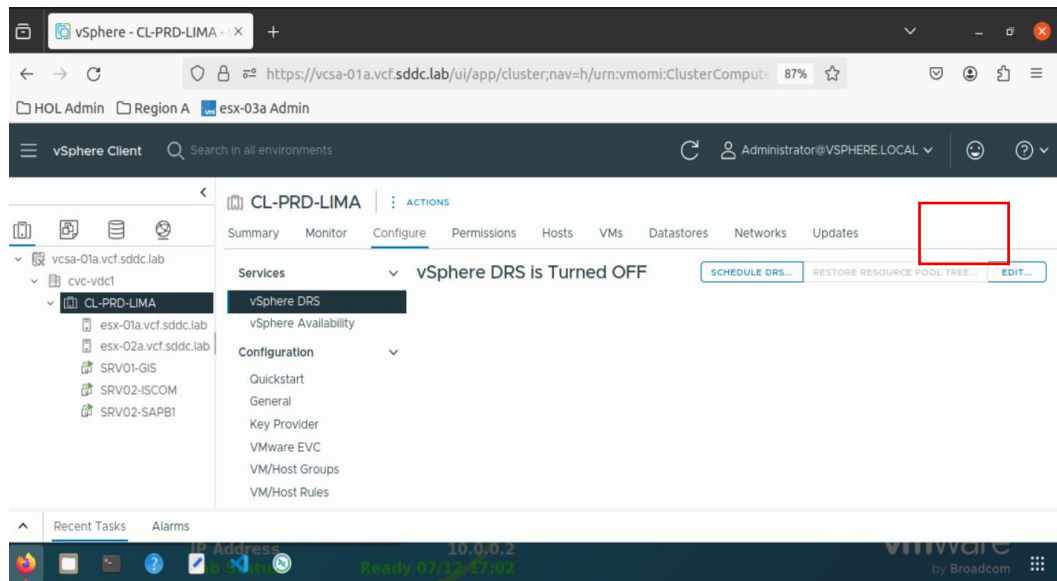


Fig. 9.3. Edición del DRS

2.2 Habilitamos DRS y aplicamos el máximo nivel de automatización, esto para que el algoritmo de VMWARE posea total autonomia de la distribución de las maquinas virtuales en funcion de los recursos

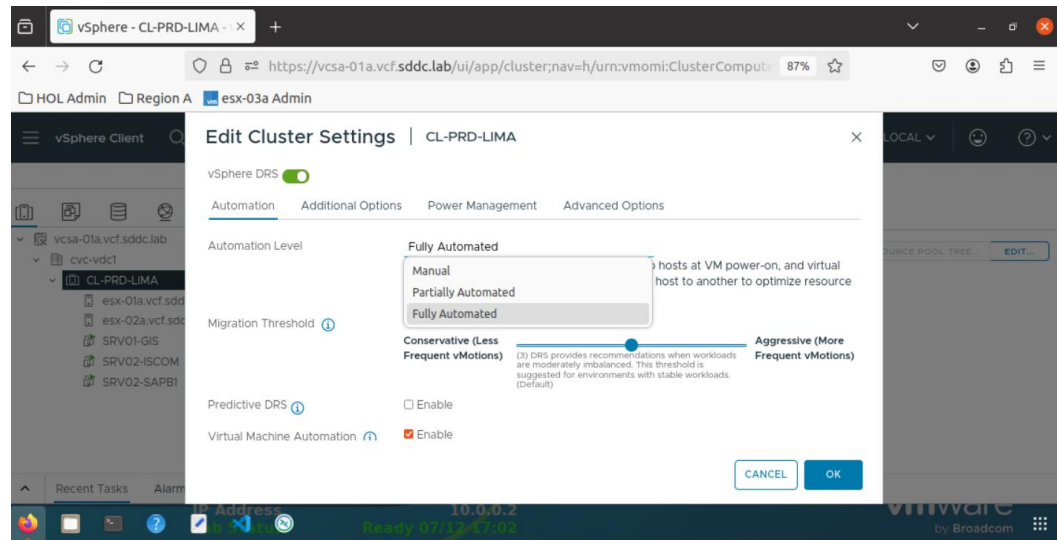


Fig. 94. Habilitación del DRS al nivel máximo de automatización

2.3 Por ultimo podemos observar que ya tenemos habilitado DRS trabajando de manera óptima.

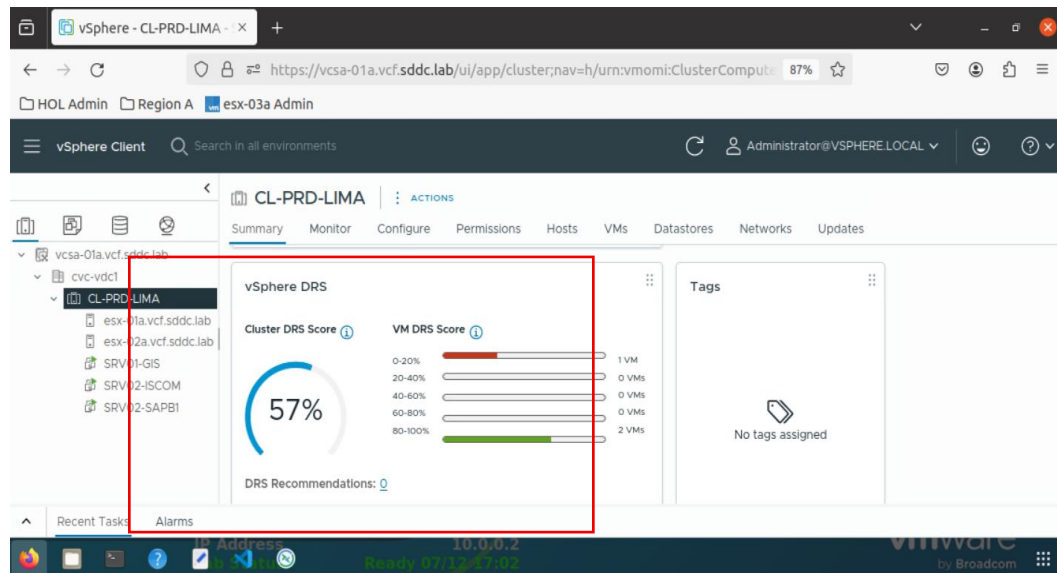


Fig. 95. Estado del DRS

3. Fault Tolerance (FT)

A Diferencia de HA donde existe un tiempo de reinicio, aunque sea muy corto, con FT se Crea una copia exacta y en tiempo real de una VM en otro servidor. Si el servidor principal falla, la copia toma el control sin pérdida de datos ni reinicio. Es decir, cero interrupciones.

Por ejemplo, Es fin de mes, se debe enviar los informes de facturación de los clientes a OSINERGMIN y un servidor físico donde corre el software ISCOM (Core comercial de facturación y servicios) falla.

Lo que ocurriría con la infraestructura actual es que, no solo el software ISCOM, sino que todos los servicios que corren en el sistema operativo de este host se ven comprometidos por estas fallas, ocasionando problemas muy graves como tiempo de inactividad, fallas en el servicio, e incluso posible pérdida de información, lo que puede conllevar a una multa por parte de la entidad reguladora Lo que se traduce en perdida de dinero y prestigio de la empresa.

Sin embargo, con FT, se duplica esa VM en otro servidor en tiempo real y el software no deja de funcionar en ningún momento, evitando así perder mucho dinero por posibles multas.

3.1 Nos dirigimos a la máquina virtual que deseamos habilitar la opción de FT, en este caso la VM donde está instalado el software ISCOM

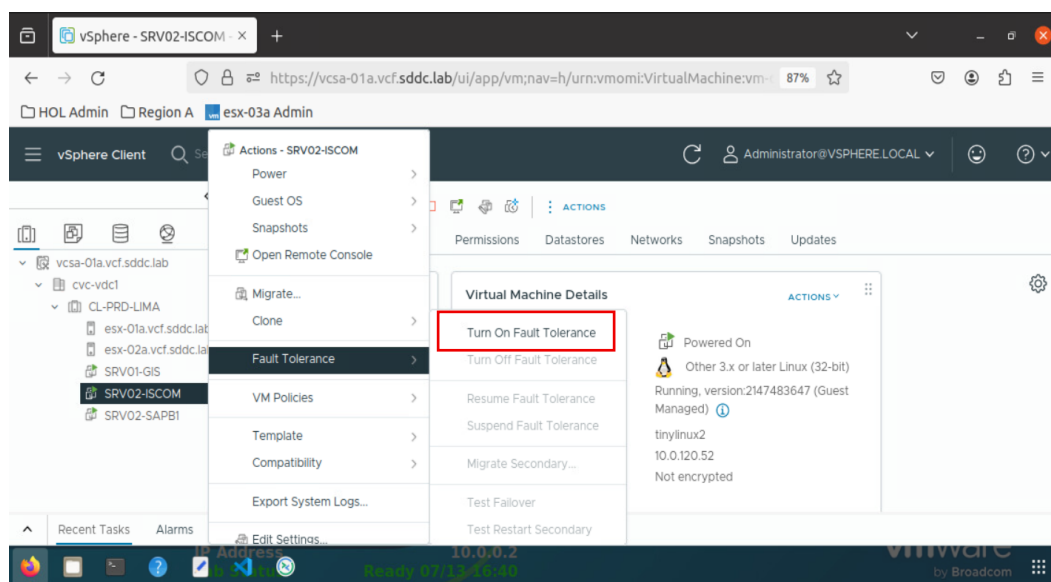


Fig. 96. Habilitación de la FT

3.2 Seleccionamos el DATASTORE donde se levantará el servicio de FT

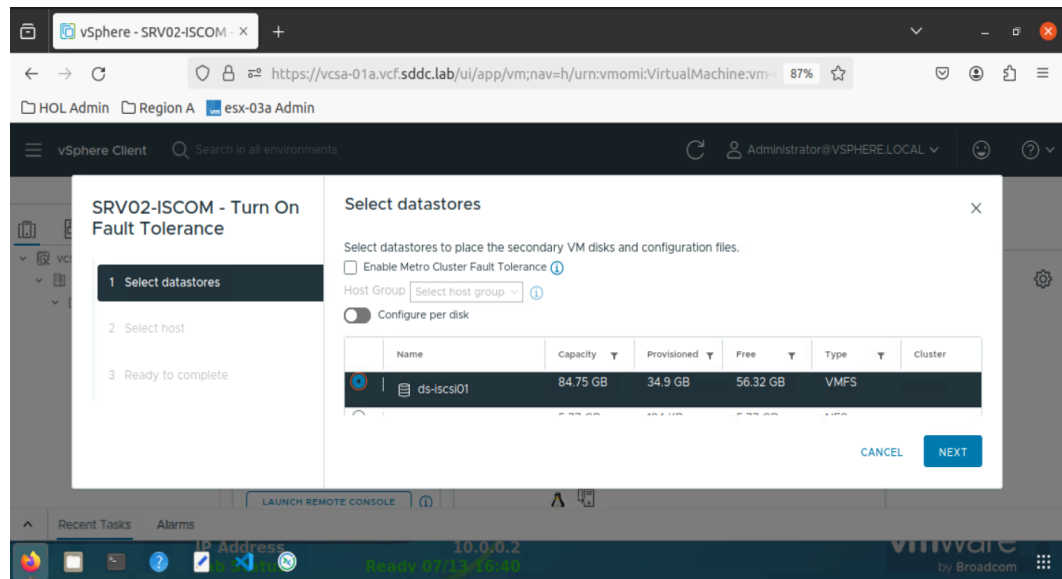


Fig. 97. Selección del DATASTORE

3.3 Seleccionamos el HOST donde se duplicará la VM y con eso ya tendríamos listo nuestro servicio de FAULT TOLERANCE

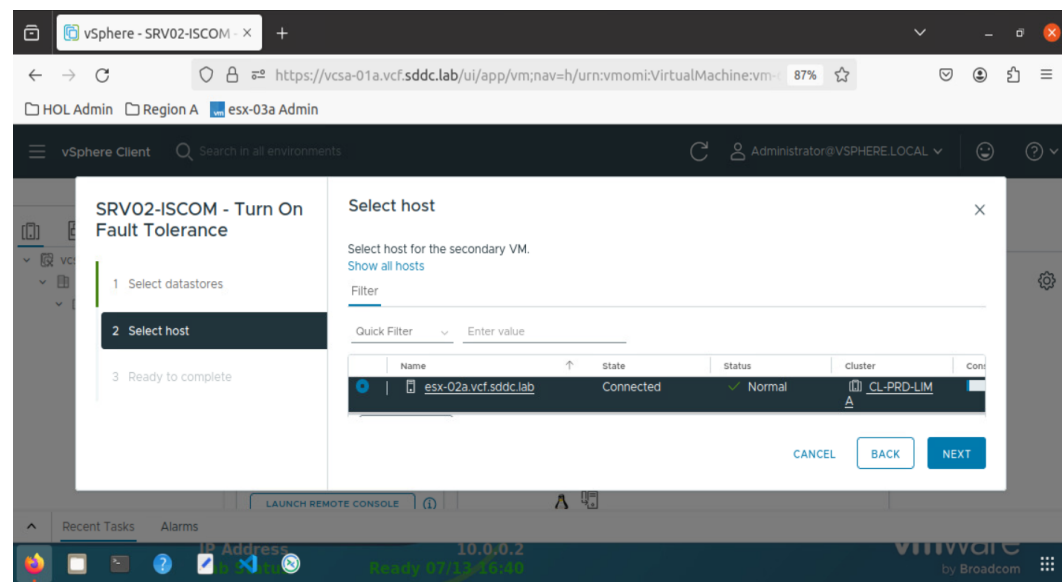


Fig. 98. Selección del HOST de duplicación

4. vMotion

Esta herramienta Permite a los administradores de sistemas mover una VM en caliente de un servidor físico a otro sin apagarla lo cual resulta muy útil para mantenimiento o balanceo de carga sin afectar la experiencia de trabajo del usuario que consume estos servicios.

Por ejemplo cuando el servidor que aloja las vm que corren el sistema SAP B1, SAP HANA e ISCOM requieren actualizaciones de firmware.

Con la infraestructura actual se tienen que hacer estos trabajos en horarios nocturnos y deteniendo temporalmente los servicios hasta que el firmware del servidor sea actualizado.

Con vMotion, mueven las VMs en caliente a otro servidor sin apagarla. como resultado el usuario que consume los servicios antes mencionados nunca nota el cambio; los servicios siguen activos y la actualización de firmware se puede hacer sin problema alguno. Podemos utilizar vMotion en nuestros mantenimientos programados sin afectar servicios 24/7.

4.1 Seleccionaremos las máquinas virtuales que queremos migrar

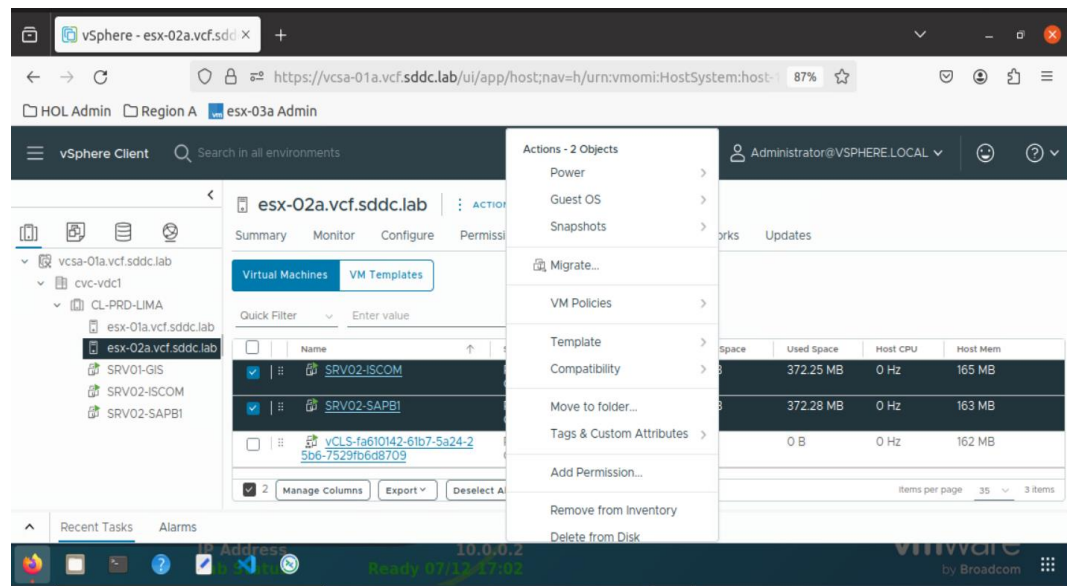


Fig. 99. Selección de VM para migración

4.2 Nos aparecerá la opción de migración que deseamos realizar

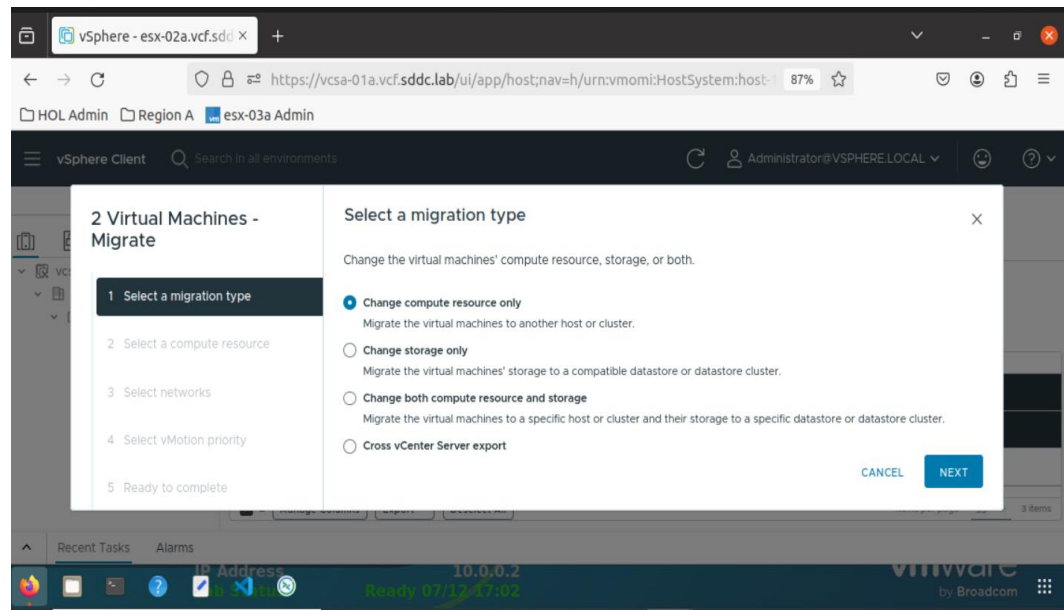


Fig. 100. Selección del tipo de migración

4.2 Seleccionamos el HOST a donde queremos migrar nuestras máquinas virtuales

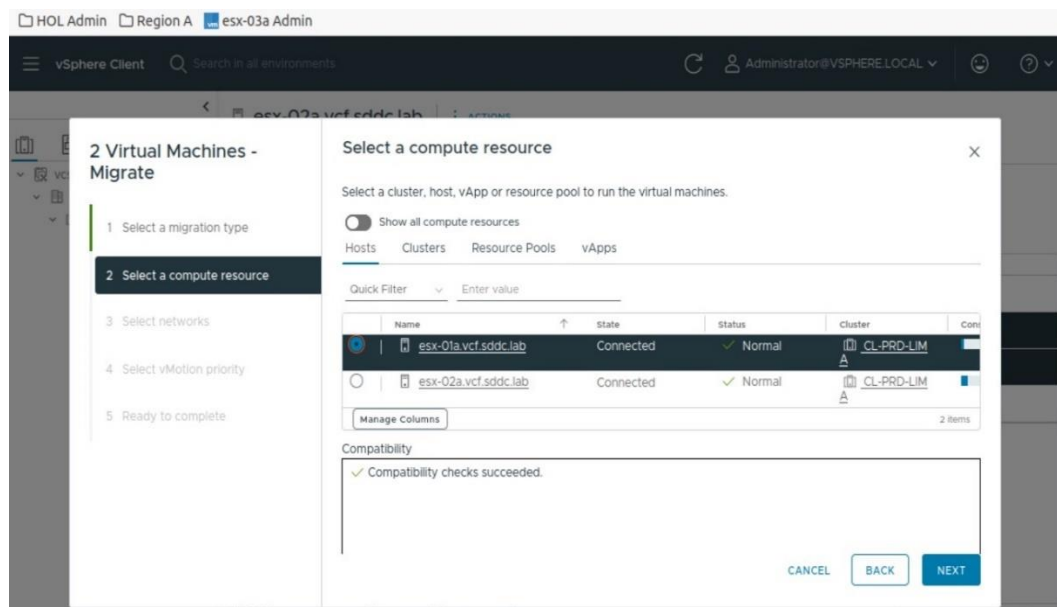


Fig. 101. HOST para migrar las VM

4.3 Seleccionamos la red establecida para VMOTION

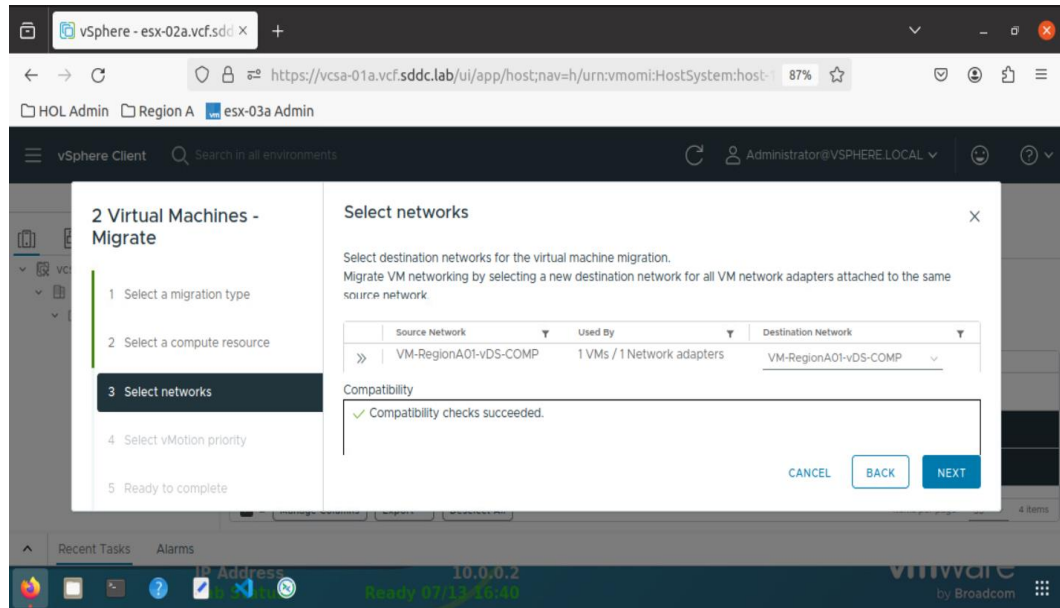


Fig. 102. Selección de red de trabajo

4.4 Por último validamos y finalizamos la migración

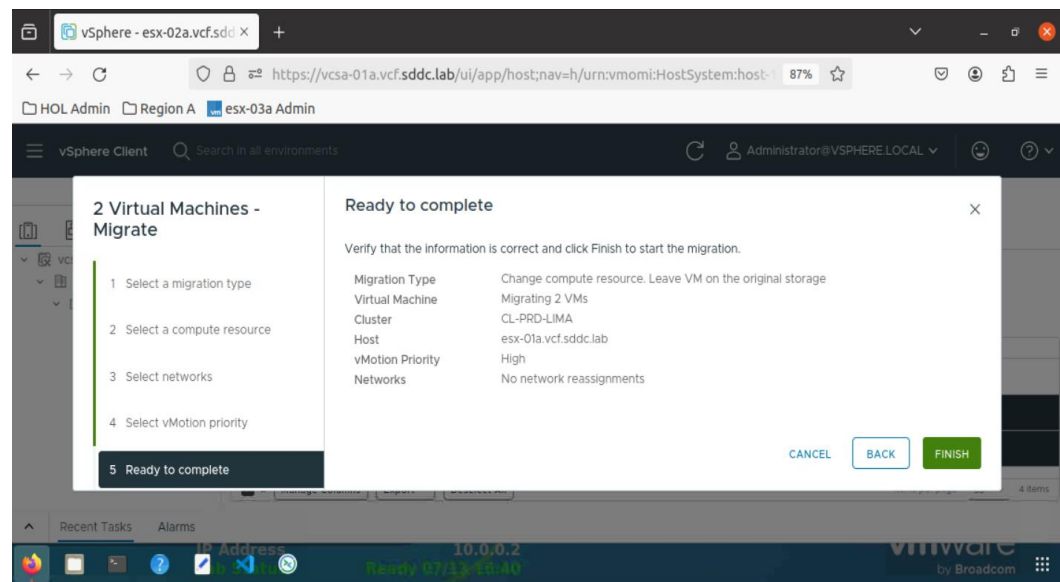


Fig. 103. Finalización de la migración

4.5 Podemos ver que se realizó con éxito la migración, ahora los VMS que estaban en el ESXI 2 ahora están en el ESXI 1

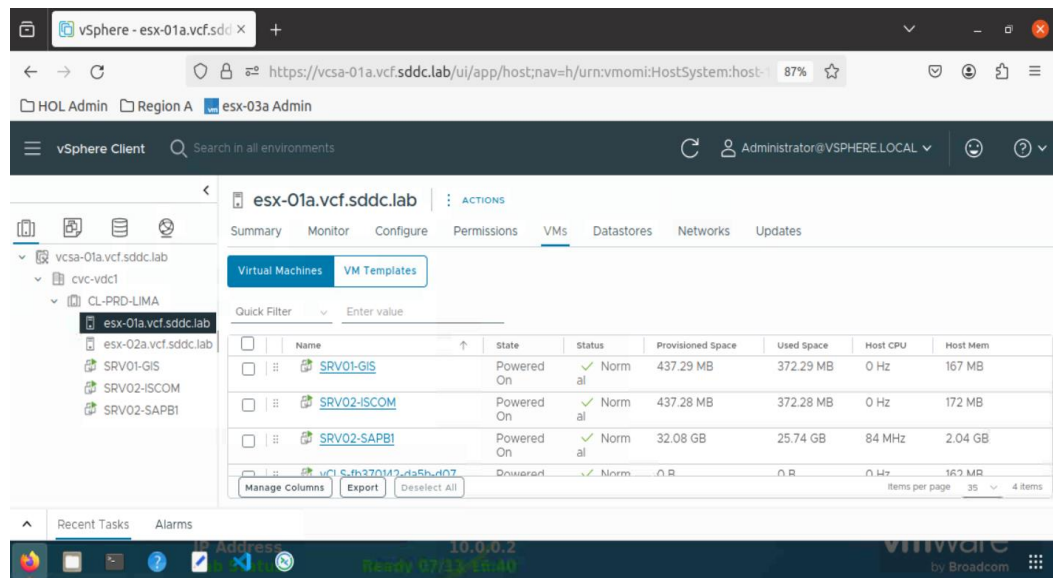


Fig. 104. Migración exitosa

IV) DESPLIEGUE DE VSAN

En este apartado iniciaremos el despliegue de VSAN, la solución HCI (Infraestructura HIPERCONVERGENTE) de VMware, pero antes explicaremos algunas de las características de esta solución, su importancia y cómo podemos aprovecharlo en nuestro centro de datos.

Vsan es una solución de STORAGE distribuido definido a través de software, esto quiere decir que logra unificar el almacenamiento de cada host dentro del clúster en un único DATASTORE compartido. Esto quiere decir que no depende de costosos equipos de almacenamiento y de comunicaciones existentes en arquitecturas tradicionales como una cabina de almacenamiento, STORAGE o Switch SAN, sino que simplifica todo ello permitiendo así suprimir los costos que implican la existencia de estos equipos, por ejemplo: costo de adquisición de hardware adicional, costos de espacio, costos de consumo energético, costos de gestión y de mantenimiento.

Lo más importante es que la solución HCI con VSAN nos provee de escalabilidad tanto horizontalmente como verticalmente, vertical agregando nuevos discos o grupos de discos en mi host ESXI, horizontal agregando más nodos al clúster aumentando poder de cómputo y almacenamiento.

A diferencia de la solución de almacenamiento tradicional donde se usaban LUN's (Número de unidad Lógica) para compartirlo con cada máquina virtual, en donde si cada máquina virtual requería mayor rendimiento había que moverlo a otro LUN o crear un nuevo LUN, esto ocasionaba poca flexibilidad, configuraciones estáticas y complejas. Con VSAN ahora utilizas SPBM (Gestión basada en políticas de almacenamiento) esto quiero decir que cada máquina virtual o incluso cada disco virtual puede poseer diferentes características de disponibilidad, rendimiento y seguridad. Las políticas tenemos son FTT (Nivel de tolerancia a fallos) es decir cuántos hosts pueden fallar sin que pierda información, FTM (Método de tolerancia a fallos) es decir si usamos arreglos RAID 1 o RAID 5/6, poseemos políticas de reserva mínima de espacio, QOS y cifrado habilitado.

La política por default de vSAN solo se aplica a los almacenes de datos de vSAN. No es posible aplicar a almacenes de datos que no sean propietarios de vSAN, como NFS o VMFS.

En la siguiente imagen representaremos de manera simple y sencilla el funcionamiento de VSAN

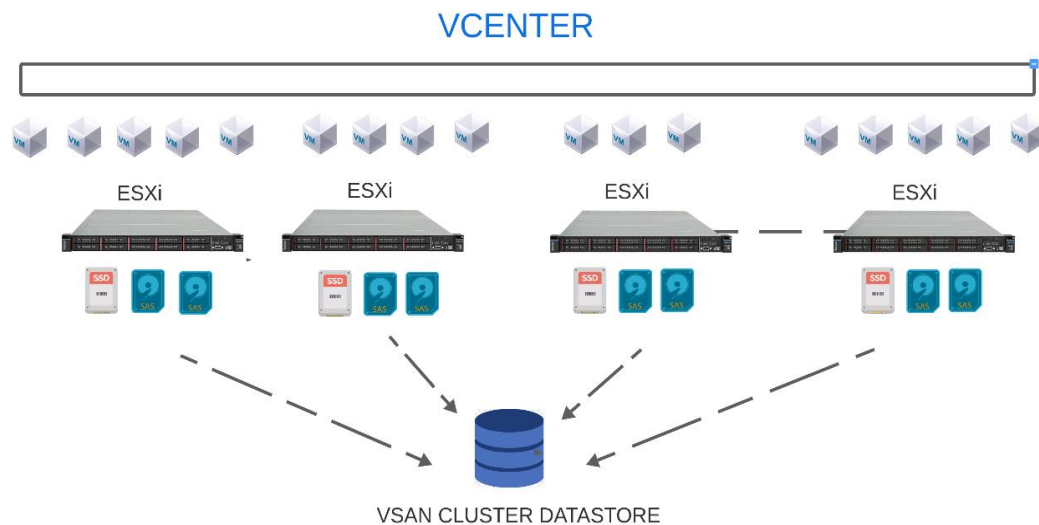


Fig. 105. Estructura de funcionamiento del VSAN

Los elementos que necesitamos para poder contar con VSAN es como mínimo 2 HOSTS en CLÚSTER, necesitamos que cada HOST cuente con al menos un disco SSD, si todos los discos de los HOSTS es SSD podemos tener un grupo de discos all-flash y si tenemos discos SSD y HDD tenemos un grupo de discos híbridos.

En VSAN los discos de cada host se agrupan en dos roles: capacidad y caché. Los discos HDD son los usados para este rol y tienen la función de almacenar datos permanentes de las máquinas virtuales como archivos, SNAPSHOTS, metadatos, etc.

El rol de Caché es una capa de aceleración y está destinado tanto para lectura como escritura, siempre formado por discos flash SSD, donde el 70% de capacidad del disco está destinado para lectura (read caché) y el 30% está destinado para escritura (write buffer).

En cuanto a la Red para soluciones híbridas como las que realizaremos en nuestro centro de datos, requeriremos por lo menos 1GbE dedicado, es decir esta interfaz VMKERNEL será usada exclusivamente para VSAN, por lo que servicios como VMOTION o FAULT TOLERANCE requerirán el uso de otra interfaz VMKERNEL dedicada.

Podemos agregar nodos al clúster que únicamente aporten poder de cómputo sin tener que aportar discos, lo que nos otorga una mayor flexibilidad y configuración de los recursos.

En nuestro caso, los servidores actuales de CVCENERGIA cumplen con los requisitos para realizar el despliegue de este servicio, por lo que a continuación veremos como realizaremos el despliegue de este servicio.

4.1 Iniciamos el despliegue del servicio de VSAN en nuestro CLÚSTER

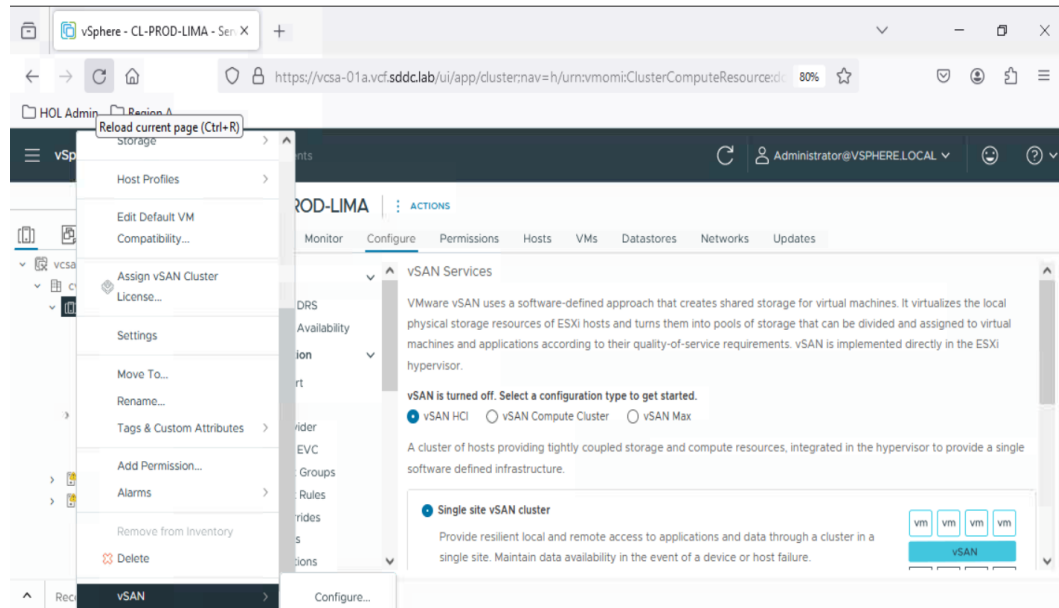


Fig. 106. Despliegue del VSAN

4.2 Iniciamos la configuración de VSAN HCI

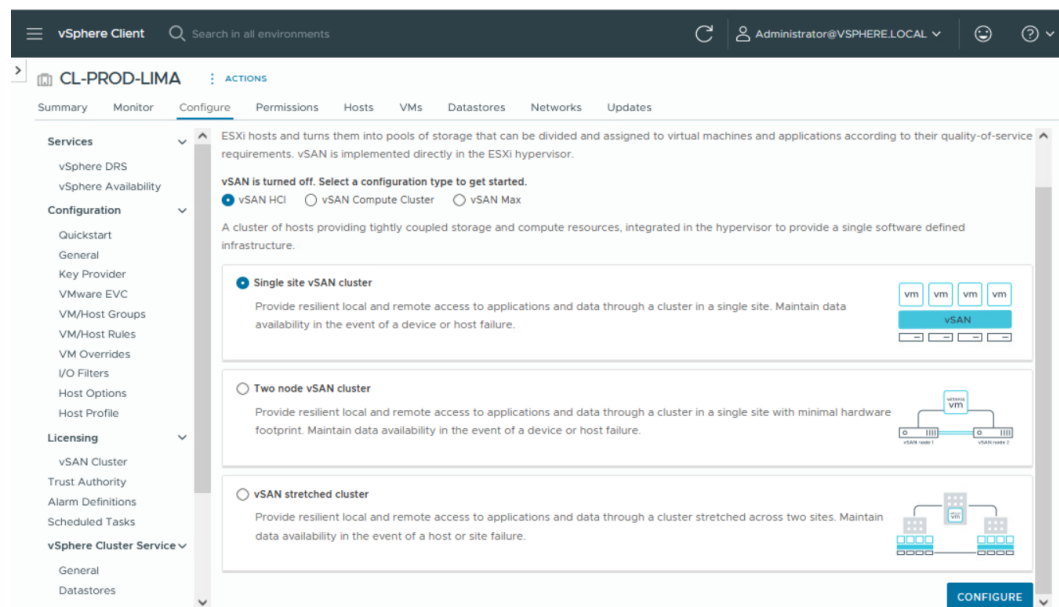


Fig. 107. Configuración del VSAN HCI

4.3 Nos aparecerá el wizard de configuración de VSAN, utilizaremos la arquitectura tradicional y no la EXPRESS, dado que contamos con discos tanto HDD como SSD, y damos clic en siguiente

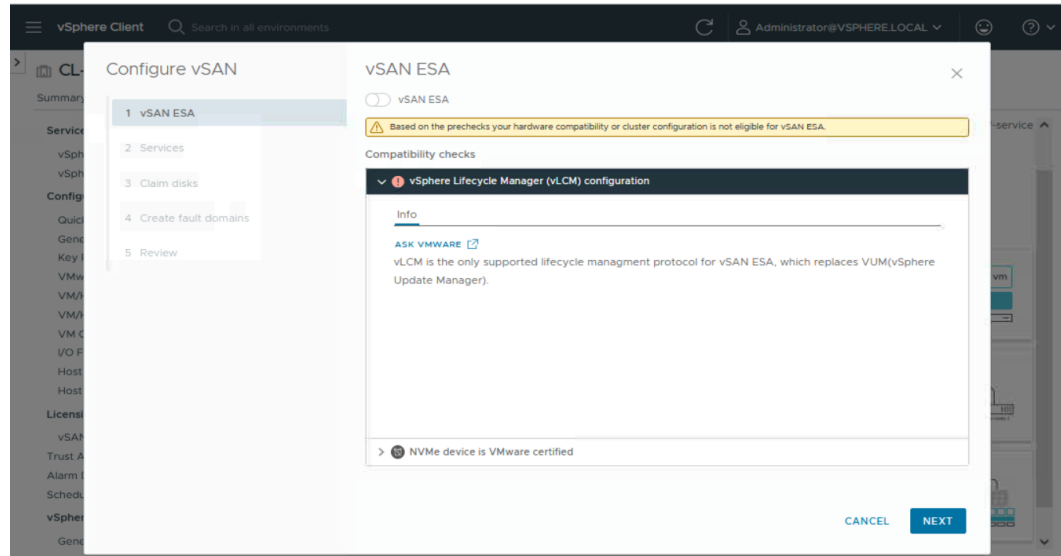


Fig. 108. Configuración del VSAN tradicional

4.4 Seleccionamos la opción de encriptación de datos y continuamos con la instalación (las otras opciones las dejamos por defecto)

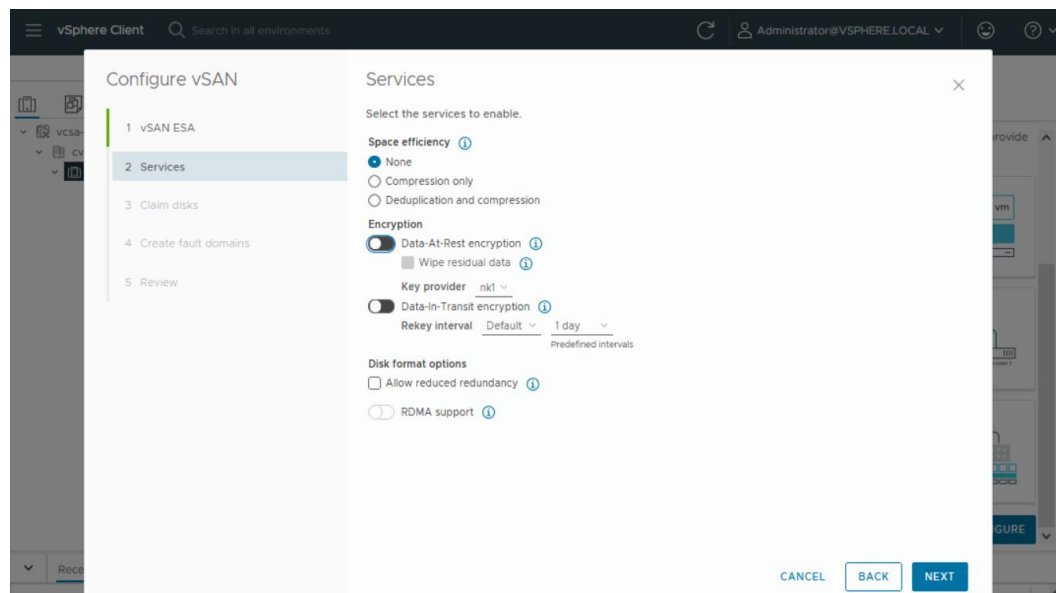


Fig. 109. Encriptación de datos

4.5 Ahora configuraremos los discos destinados para capacidad y los discos para caché de cada HOST del CLÚSTER

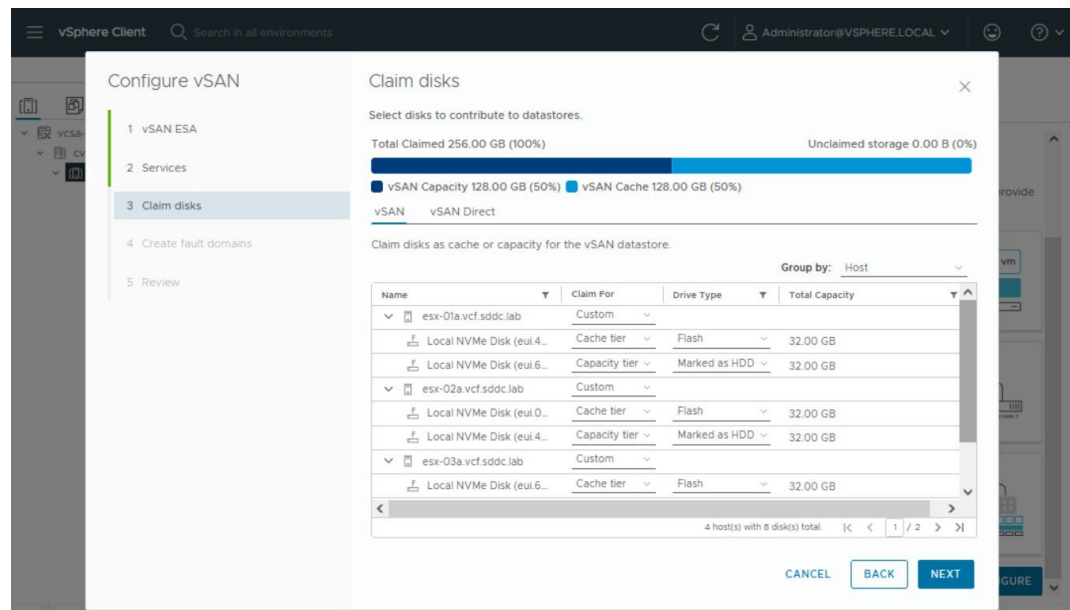


Fig. 110. Configuración de los discos

4.6 Creamos y validamos los DOMINIOS completos

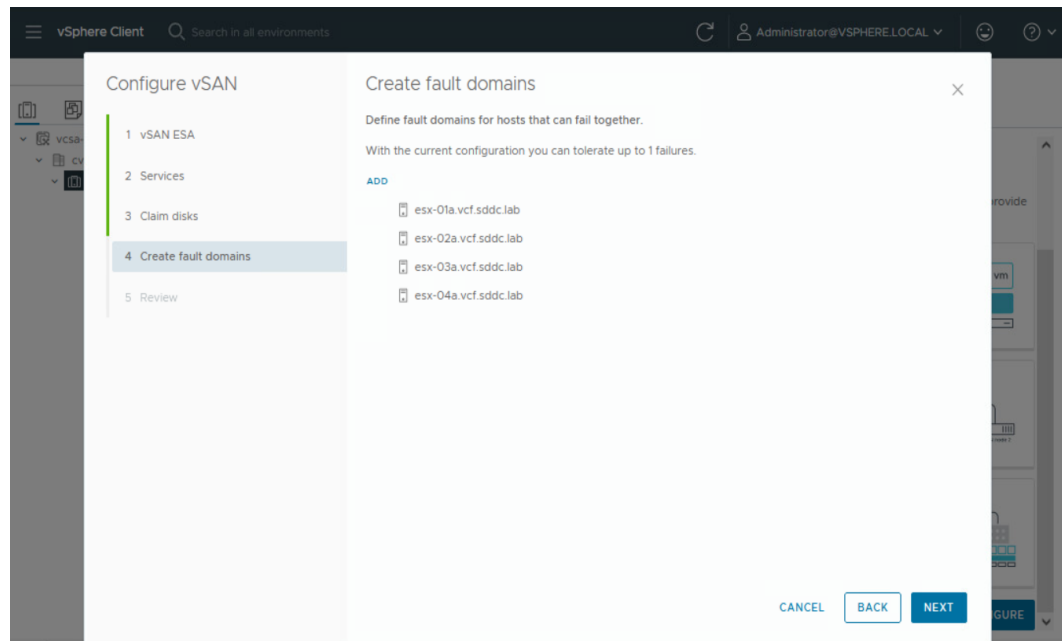


Fig. 111. Creación y validación de dominios

4.7 Revisamos la configuración realizada y finalizamos

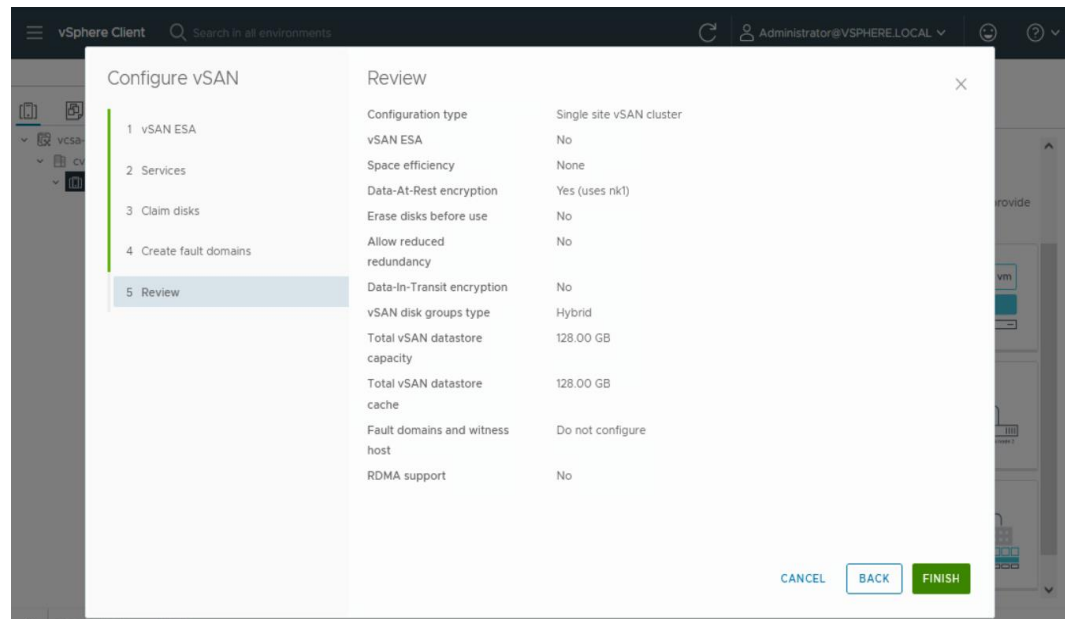


Fig. 112. Verificación de la configuración

4.8 Revisamos el estado de creación del DATASTORE

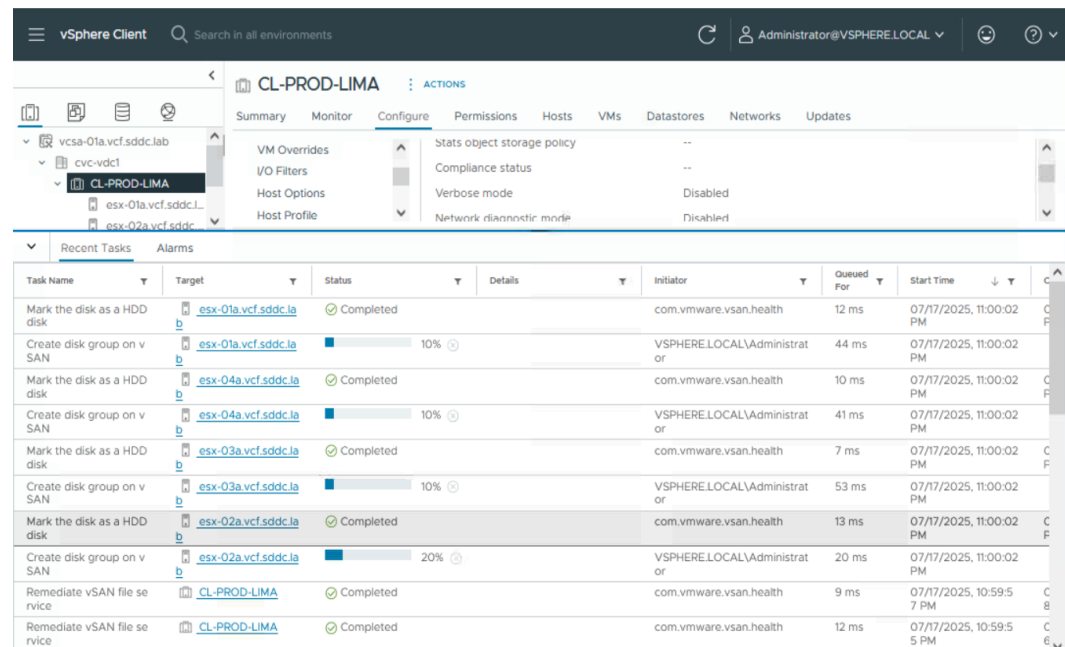


Fig. 113. Revisión del DATASTORE

4.9 Revisamos el nuevo DATASTORE que se creó. Podemos apreciar que el tipo de DATASTORE es VSAN

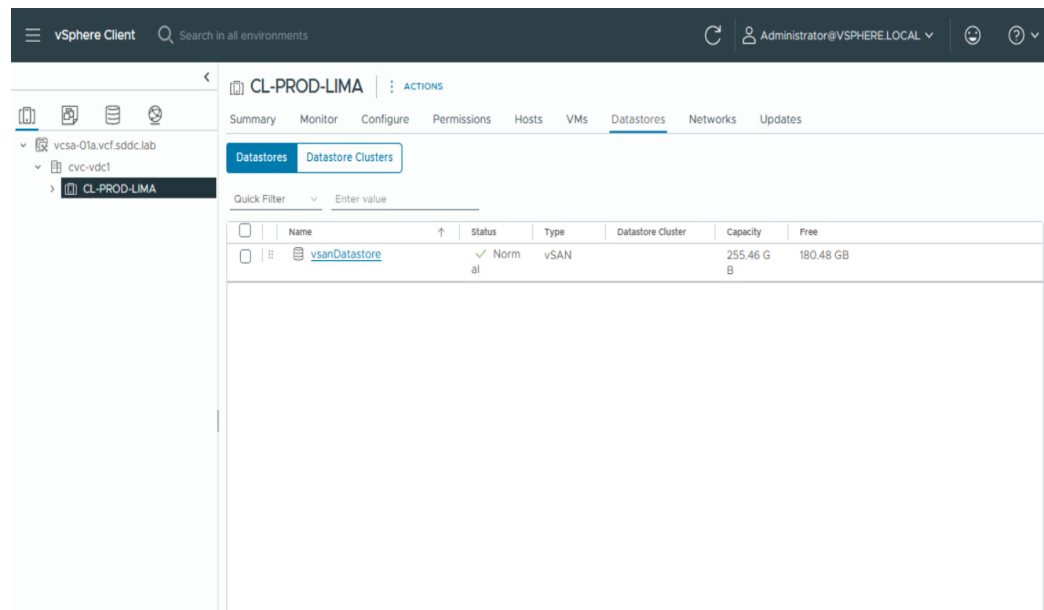


Fig. 114. Verificación del DATASTORE del tipo VSAN

4.10 En la pestaña de STORAGE, podemos ver los HOSTS a los cuales está asignados nuestro VSAN DATASTORE.

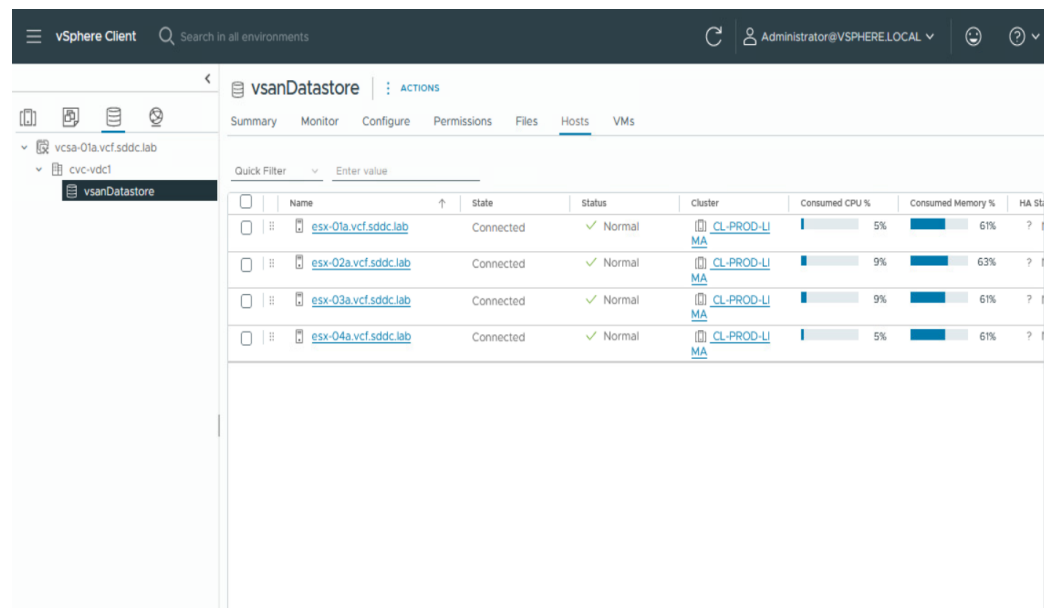


Fig. 115. Verificación de los HOST

4.11 Crearemos una nueva MÁQUINA VIRTUAL

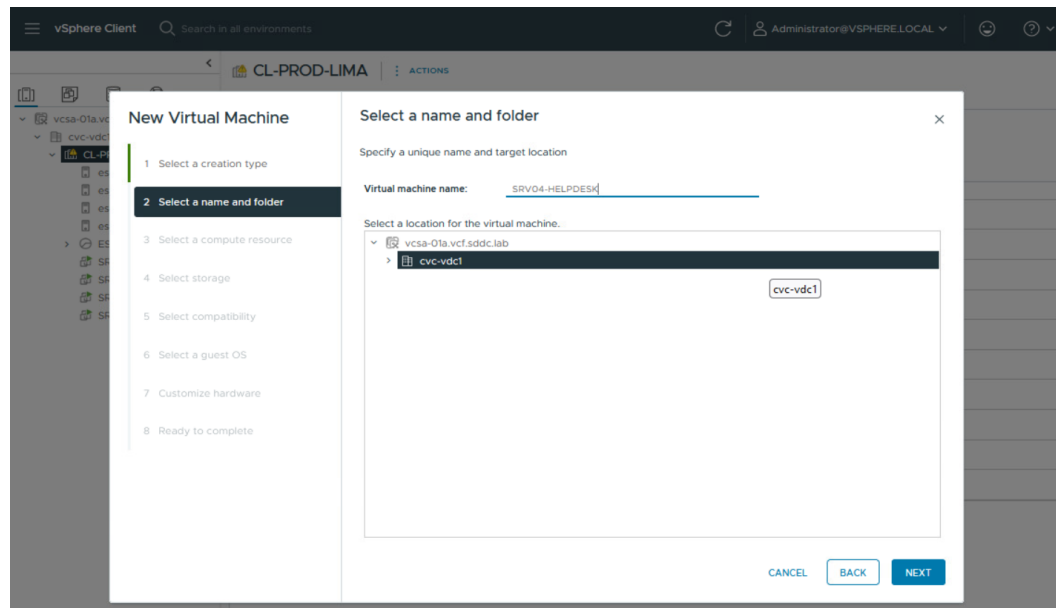


Fig. 116. Creación de nueva VM

4.12 Al crearlo observamos que ahora el destino de almacenamiento que me muestra el wizard es únicamente el DATASTORE VSAN

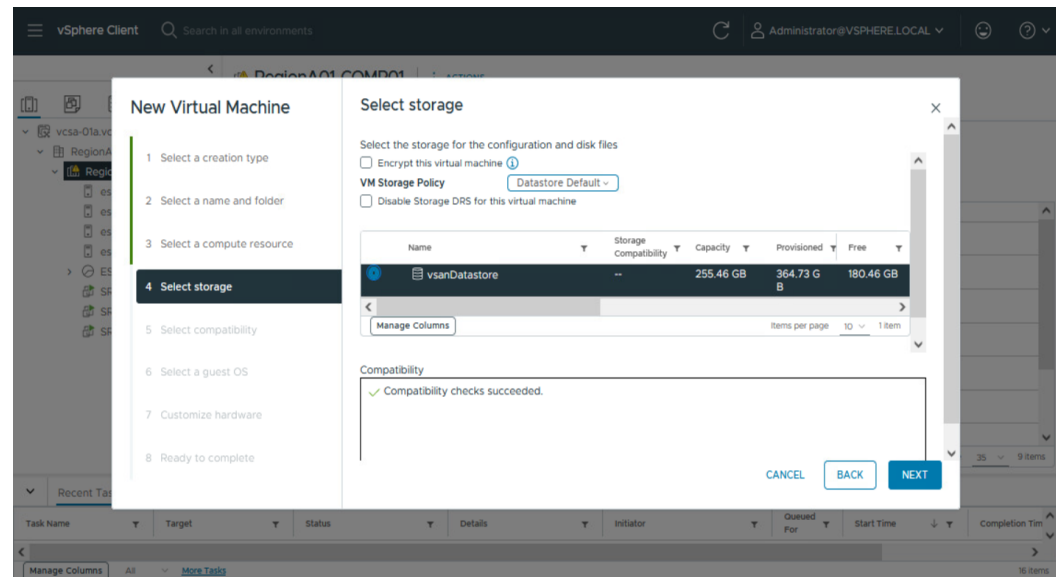


Fig. 117. Verificación de la VM

4.13 Si revisamos el disco de almacenamiento de la VM podemos apreciar que únicamente estamos usando 16 gb del DATASTORE de VSAN con aprovisionamiento fino, esto nos dará mayor flexibilidad ya que en caso de requerir mayor capacidad este se realizará sin ningún inconveniente.

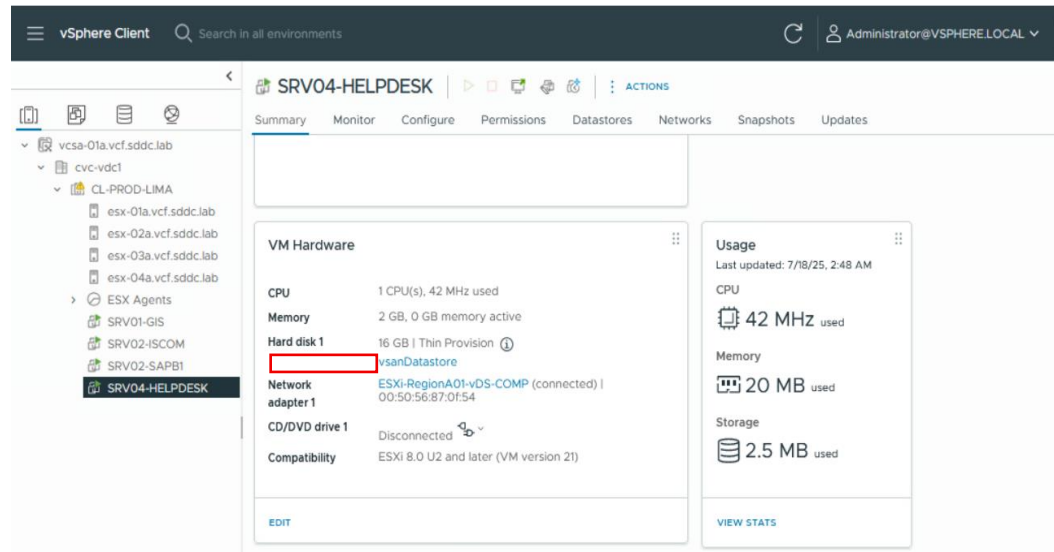


Fig. 118. Verificación del disco

4.14 También podemos apreciar el rendimiento que posee nuestra MAQUINA VIRTUAL

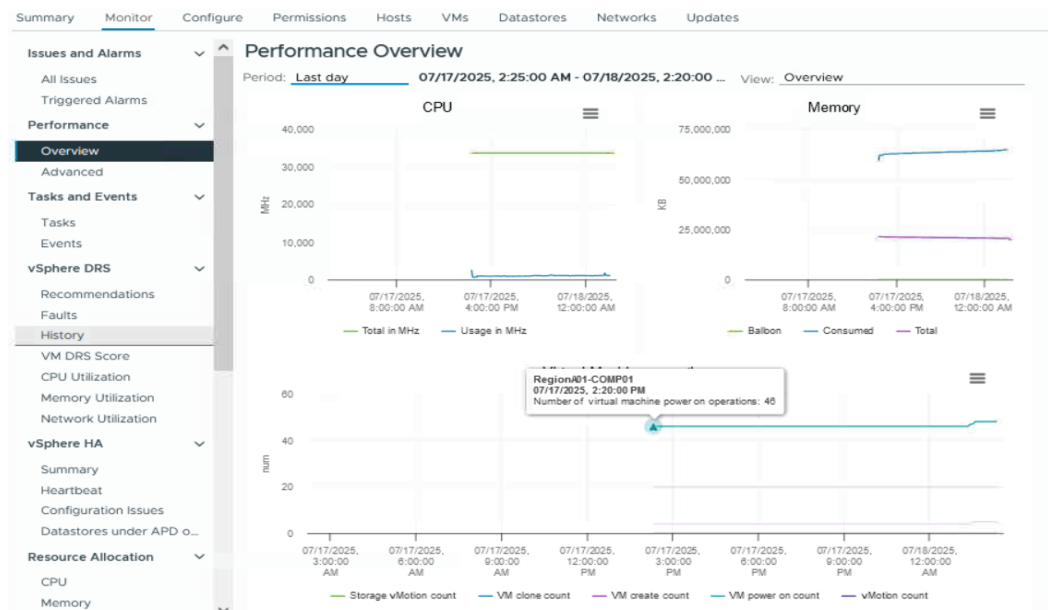


Fig. 119. Rendimiento de la VM

4.15 También podemos revisar la capacidad de almacenamiento de nuestro DATASTORE VSAN, el cual podrá ser ampliado agregando más discos al HOST o agregando nuevos HOST AL CLÚSTER

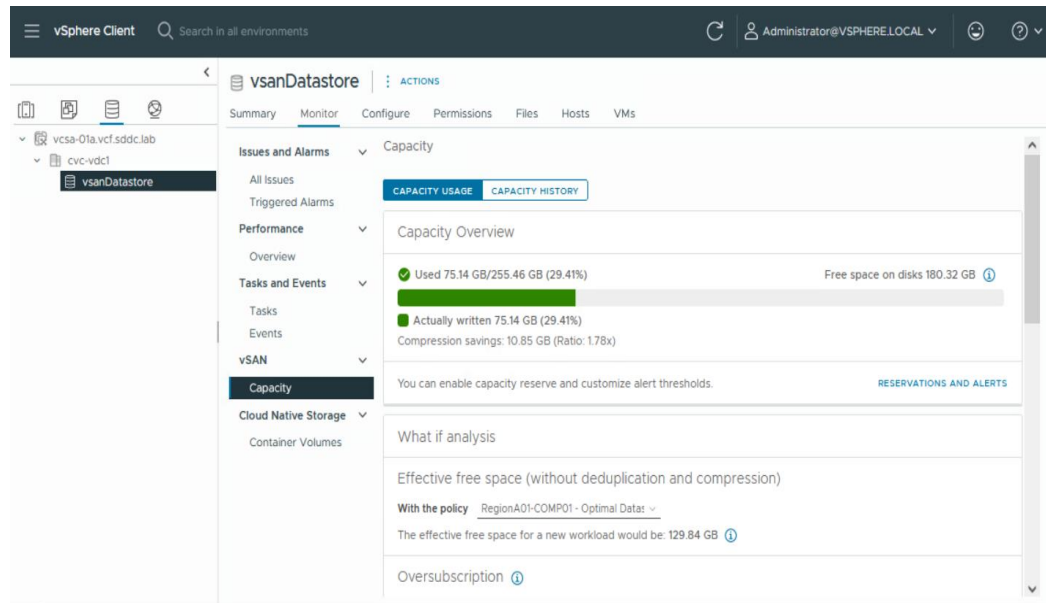


Fig. 120. Capacidad de almacenamiento del DATASTORE

III. RESULTADOS

3.1. Beneficios obtenidos con la adopción de HCI

Con la adopción de HCI en nuestro Centro de Datos mejoramos la simplicidad Operativa dejando de lado la complejidad de la gestión de infraestructuras tradicionales, todo lo que necesitamos está integrado en una única plataforma, simplificando así la gestión y disminuyendo los costos operativos

Esta solución le permite a CVCENERGIA escalabilidad flexible tanto horizontal como verticalmente según las necesidades futuras del negocio, sin interrupciones de servicios ni tiempos de inactividad. Ahora podemos agregar capacidad de almacenamiento, potencia de cómputo o recursos de red de manera mucho más rápida y sencilla en comparación con la infraestructura que actualmente posee.

Reducimos los costos de capital y operativos al consolidar nuestra infraestructura de TI en una única plataforma HIPERCONVERGENTE, esto quiere decir que con esta tecnología eliminamos la necesidad de invertir en hardware costoso y simplificamos la gestión de toda la infraestructura.

Cumpliendo con los objetivos planteados se obtuvieron los siguientes resultados:

Objetivo general: Determinar cómo la propuesta de implementación de una infraestructura hiperconvergente de TI utilizando VMware vSphere mejorará la gestión de los servidores en la empresa CVC Energía S.A.C.

Resultado:

La implementación de la infraestructura hiperconvergente con VMware vSphere mejoró significativamente la gestión centralizada de los servidores al integrar recursos de cómputo, almacenamiento y red en una sola plataforma virtualizada. Esto permitió optimizar la administración, reducir tiempos de respuesta ante incidencias y garantizar la continuidad operativa con un entorno escalable y seguro.

Objetivo específico 1: Determinar cómo la propuesta de implementación de una infraestructura hiperconvergente de TI utilizando VMware vSphere mejorará el control de los servidores en la empresa CVC Energía S.A.C.

Resultado:

La virtualización permitió un control más eficiente de los servidores gracias a la consola centralizada vCenter, con la que se gestionaron políticas de seguridad, copias de respaldo, segmentación de servicios y aprovisionamiento dinámico de recursos. Se logró una reducción del 80 % en la dependencia de intervención manual para tareas críticas de administración.

Objetivo específico 2: Determinar cómo la propuesta de implementación de una infraestructura hiperconvergente de TI utilizando VMware vSphere mejorará el rendimiento de los servidores en la empresa CVC Energía S.A.C.

Resultado:

Con la migración a la infraestructura hiperconvergente se registró una disminución del 60 % en el tiempo de inactividad y un incremento del 45 % en la velocidad de procesamiento de los servicios críticos. Además, la tolerancia a fallos y la alta disponibilidad aseguraron la continuidad del negocio incluso durante mantenimientos o fallas de hardware.

Resultados adicionales derivados de la implementación:

1. Optimización de costos: La reducción del número de servidores físicos y del consumo energético generó un ahorro aproximado del 35 % en costos operativos.
2. Seguridad y confiabilidad: Al aislar servicios en máquinas virtuales independientes, se incrementó la seguridad de datos y aplicaciones, reduciendo riesgos de ataques o caídas masivas.
3. Escalabilidad tecnológica: La nueva infraestructura permitió agregar recursos de manera flexible según las necesidades futuras de la empresa, abriendo la posibilidad de integrar soluciones en la nube híbrida y sistemas de automatización.

La segmentación de red mediante VLANs y la asignación de direcciones IP organizadas mejoró el tráfico entre servicios, reduciendo colisiones y cuellos de botella. Se logró validar la factibilidad técnica de la migración, garantizando continuidad operativa, escalabilidad y reducción de costos, como se precisa en la Tabla siguiente:

TABLA V
RESULTADO DE INDICADORES

INDICADORES	INFRAESTRUCTURA ACTUAL	INFRAESTRUCTURA HIPERCONVERGENTE
Nivel de disponibilidad de servicio	98.6% con caídas frecuentes durante mantenimientos o fallos físicos (TIER 1).	99.98% con recuperación automático, redundancia y HA integrado (TIER 3).
Porcentaje de rendimiento de recursos (CPU, RAM, Almacenamiento)	Saturación constante: uso del 90-95% en CPU y RAM, sin aislamiento entre los servicios. Alto riesgo de caídas.	Uso equilibrado: 60-75% promedio gracias a la virtualización, balanceo de carga y DRS.
Percepción del área de TI respecto a la experiencia operativa	Dificultad para gestionar hardware diverso, tiempos largos de inoperatividad.	Gestión unificada, mayor estabilidad y menor carga operativa.
Escalabilidad de la infraestructura	Limitada, requiere comprar nuevo hardware, cabinas de almacenamiento, reconfigurar red y espacio en gabinete.	Escalable de forma modular añadiendo nodos HCI sin interrupciones.
Tasa de incidencias operativas por mes	Según portal helpdesk: Promedio de 25 incidentes por mes con respecto a infraestructura	Estimada reducción a 5 incidentes menores, con detección automática
Tiempo de respuesta ante incidentes	Tiempo promedio de recuperación de 30 min – 1 hora por intervención manual (identificar y solucionar incidencias)	Recuperación automática en menos de 2 segundos sin intervención, transparente para el usuario
Costo de mantenimiento operativo	Alto, con múltiples proveedores y configuraciones independientes	Reducido: gestión unificada, licenciamiento integrado y automatizado

3.2 Prueba de hipótesis

Con los resultados obtenidos se confirma que:

1. Se logró mejorar la gestión centralizada de los recursos tecnológicos con VMware vSphere, validando la hipótesis general.
2. La virtualización de servidores permitió un mayor control administrativo, asegurando la trazabilidad y segmentación de servicios, lo que confirma la primera hipótesis específica.
3. Los indicadores de rendimiento evidenciaron menor tiempo de inactividad, mayor velocidad de procesamiento y alta disponibilidad, validando la segunda hipótesis específica.

Por tanto, todas las hipótesis planteadas fueron aceptadas con base en la evidencia empírica del estudio.

IV. DISCUSIÓN

Los hallazgos del presente estudio coinciden con diversas investigaciones y casos documentados, reforzando la validez de la propuesta planteada:

1. En coincidencia con la investigación de Sedapal [1], donde la virtualización fue considerada una solución para superar limitaciones en tecnología obsoleta, esta tesis demuestra cómo una infraestructura hiperconvergente basada en VMware vSphere puede modernizar una arquitectura deficiente, aportando escalabilidad y eficiencia operacional.
2. Igualmente, la propuesta de virtualización en Guayaquil [3], El estudio aplicado a las unidades militares aéreas en Guayaquil concluyó que la virtualización optimiza la gestión de datos críticos. De forma análoga, esta tesis mostró cómo servicios empresariales (SAP, GIS, PBX, etc.) pueden trasladarse a un entorno virtualizado con mayor seguridad, tolerancia a fallos y eficiencia.
3. A diferencia de nuestro estudio, la elección de Proxmox como alternativa libre en el estudio de [2], Si bien en algunos estudios se opta por soluciones open-source como Proxmox por su gratuidad, esta investigación justifica el uso de VMware vSphere por su robustez, soporte empresarial y madurez en entornos productivos. La compatibilidad con hardware diverso y la integración con tecnologías existentes (e.g., Microsoft 365) fueron elementos clave en esta elección.
4. Concordancia con estudios sobre reducción de costos operativos [10], [16], Las implementaciones de virtualización reportan disminución en consumo energético, espacio físico y gastos de mantenimiento. En esta tesis, se evidenció una reducción significativa de servidores físicos necesarios, alineándose con esos beneficios documentados en entornos educativos y públicos.
5. Valor agregado en el uso de funciones avanzadas como HA, DRS y FT [6], [11], La tesis no solo replicó una infraestructura virtual, sino que aplicó funciones como alta disponibilidad y migración en caliente (vMotion), que garantizaron continuidad del negocio ante fallos, lo cual es una mejora respecto a propuestas que solo implementan virtualización básica.

En conclusión, la discusión valida que la propuesta es técnicamente viable, escalable y sostenible, con impacto positivo en la eficiencia operativa de CVC Energía S.A.C., y se sustenta en una base científica sólida con respaldo de investigaciones nacionales e internacionales.

V. CONCLUSIONES

1. **Mejora de la gestión de servidores:** La implementación de la infraestructura hiperconvergente con VMware vSphere permitió integrar almacenamiento, red y computación en una sola plataforma, logrando **una gestión centralizada, segura y escalable**. Esto optimizó la administración de recursos físicos y redujo significativamente la complejidad operativa.
2. **Incremento del rendimiento y disponibilidad:** Se demostró que la virtualización con VMware vSphere mejoró el rendimiento de los servidores al permitir **alta disponibilidad y tolerancia a fallos**, reduciendo tiempos de inactividad y mejorando la continuidad de los servicios críticos en la empresa CVC Energía S.A.C.
3. **Optimización de costos y recursos:** La solución hiperconvergente permitió **reducir costos operativos**, de mantenimiento y espacio físico, aprovechando al máximo la infraestructura existente y evitando la adquisición innecesaria de hardware adicional.
4. **Seguridad y confiabilidad:** Al aislar cada servicio en máquinas virtuales independientes, se fortaleció la **seguridad y estabilidad** de la infraestructura, minimizando el riesgo de caídas masivas ante fallas de un solo servicio.
5. El proyecto sienta las bases para la **migración hacia entornos híbridos** que combinen la infraestructura hiperconvergente local con soluciones en la nube, aumentando la flexibilidad tecnológica a futuro.

VI. RECOMENDACIONES

1. **Implementación en producción:** Migrar progresivamente los servicios críticos al entorno hiperconvergente, siguiendo un plan detallado que minimice riesgos y asegure la continuidad operativa.
2. **Capacitación del personal:** Desarrollar programas de capacitación en **administración de VMware vSphere y vSAN** para el personal de TI, garantizando el manejo eficiente de la plataforma.
3. **Monitoreo y mantenimiento preventivo:** Establecer un plan de monitoreo proactivo para **anticipar fallas**, optimizar recursos y garantizar la alta disponibilidad del sistema.
4. **Actualización de redes y comunicaciones:** Implementar las mejoras de segmentación de red y **QoS propuestas** en el estudio para asegurar una conectividad estable y segura entre servidores y usuarios finales.
5. **Estudios futuros:** Realizar investigaciones sobre **integración con servicios en la nube (IaaS y SaaS)** y **automatización con inteligencia artificial** para la administración predictiva de la infraestructura.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Á. D. Yactayo Sánchez, M. Á. Cano Lengua, y L. Andrade Arenas, «Server virtualization: success story in a Peruvian company», *Repos. Inst. - UTP*, 2023, Accedido: 8 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/6882>
- [2] Ó. Ruiz Gallardo, «Renovación del software de virtualización de servidores en una empresa», 2022.
- [3] J. W. Jhayya Perlaza, «Modelo de virtualización de servidores para optimizar recursos informáticos en Unidades Militares Aéreas en Guayaquil, año 2020», Thesis, 2021. Accedido: 8 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://biblioteca.uteg.edu.ec/xmlui/handle/123456789/1593>
- [4] A. Savola, «Server Virtualization with VMware», *Inf. Technol.*, 2021.
- [5] T. Chen y H. Liu, «Research and Practice of Online and Offline Hybrid Teaching of Virtualization Technology Course in Higher Vocational Colleges», presentado en 6th International Conference on Education Reform and Modern Management (ERMM 2021), Atlantis Press, may 2021, pp. 80-83. doi: 10.2991/assehr.k.210513.018.
- [6] C. A. Cobos Cevallos, «Implementación de un Data Center Virtual para la aplicación de la técnica tolerancia a fallos en servidores usando tecnológica VMWARE», bachelorThesis, Riobamba, Universidad Nacional de Chimborazo, 2021. Accedido: 8 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/8344>
- [7] Richa y J. Singh, «An Approach to Personalize VMware vSphere Hypervisor (ESXi) Using HPE Image Streamer», en *Progress in Advanced Computing and Intelligent Engineering*, C. R. Panigrahi, B. Pati, B. K. Pattanayak, S. Amic, y K.-C. Li, Eds., en *Advances in Intelligent Systems and Computing*. Singapore: Springer, 2021, pp. 363-369. doi: 10.1007/978-981-33-4299-6_30.
- [8] C. Frank, «ARM Virtualization Using VMware ESXi Hypervisor For Embedded Devices», 2020.
- [9] S. S. Kolahi, V. S. Hora, A. P. Singh, S. Bhatti, y S. R. Yeeda, «Performance Comparison of Cloud Computing/IoT Virtualization Software, Hyper-V vs vSphere», en *2020 Advances in Science and Engineering Technology International Conferences (ASET)*, feb. 2020, pp. 1-6. doi: 10.1109/ASET48392.2020.9118185.
- [10] Á. D. Pacheco Reyes, «Análisis, diseño e implantación de un sistema de virtualización con VMWARE en un entorno docente educativo de grado medio», *Analysis, design and implementation of a virtualisation system with VMWARE in a high school educational*

- environment*, mar. 2020, Accedido: 8 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/19392>
- [11] N. Suradkar y S. Lomte, «VMware ESXi: Virtual Web Server performance evaluation with weighttp Benchmark», en *2020 IEEE International Conference on Advent Trends in Multidisciplinary Research and Innovation (ICATMRI)*, dic. 2020, pp. 1-4. doi: 10.1109/ICATMRI51801.2020.9398491.
 - [12] S. Mitra y S. Gupta, «Mobile learning under personal cloud with a virtualization framework for outcome based education», *Educ. Inf. Technol.*, vol. 25, n.º 3, pp. 2129-2156, may 2020, doi: 10.1007/s10639-019-10043-z.
 - [13] J. Ayuso Fernández, «Sistema de virtualización basado en servidores físicos CISCO UCS y software de virtualización de VMware». Accedido: 8 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://oa.upm.es/54261/>
 - [14] P. M. Arizola Castillo y J. Chávez Álvarez, «Virtualización de servidores con VMWARE VSPHERE 6.5 para optimizar los procesos del servicio de automatización en la empresa TIC Integrity G&V SAC», *Univ. Tecnológica Perú*, 2020, Accedido: 8 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/3612>
 - [15] E. F. Tejada Sánchez, «Diseño e implementación de una plataforma de virtualización de servidores para soportar las aplicaciones críticas del Colegio María Alvarado, Lima 2021», *Repos. Inst. - UTP*, 2021, Accedido: 8 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/4837>
 - [16] E. E. Moyano Cerna, «Implementación de una solución de virtualización hiperconvergente con VMware para la alta disponibilidad en una entidad pública», *Repos. Inst. - UTP*, 2021, Accedido: 8 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/4399>