



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**Título**

**CONFIGURACIÓN DE ALTA DISPONIBILIDAD COMO  
MEDIO DE ASEGURAMIENTO DE SERVICIOS PARA UN  
DATA CENTER VIRTUAL USANDO EL HIPERVISOR CITRIX**

**Trabajo de Titulación para optar al título de Ingeniero en  
Tecnologías de la Información**

**Autor:**

**Armas Chalan Hunter Vinicio**

**Tutor:**

**Ing. Diego Marcelo Reina Haro**

**Riobamba, Ecuador. 2024**

## DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Hunter Vinicio Armas Chalán con cédula de ciudadanía 0604377747, autor del trabajo de investigación titulado: Configuración de alta disponibilidad como medio de aseguramiento de servicios para un Data Center virtual usando el Hipervisor Citrix, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor de la obra referida será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 02 de mayo de 2024.



---

Hunter Vinicio Armas Chalán

C.I:0604377747

# DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR



Dirección  
Académica  
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-08.11  
VERSIÓN 01: 06-09-2021

## ACTA FAVORABLE - INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En la Ciudad de Riobamba, a los catorce días del mes de marzo del 2024 luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por el estudiante **Armas Chalan Hunter Vinicio** con CC: **0604377747** de la carrera **Ingeniería en Tecnologías de la Información** y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado **“Configuración de alta disponibilidad como medio de aseguramiento de servicios para un data center virtual usando el Hipervisor Citrix”**, por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.



Escanea el código QR para acceder al documento.  
DIEGO MARCELO REINA  
SHARO

---

Mgs. Diego Reina  
TUTOR

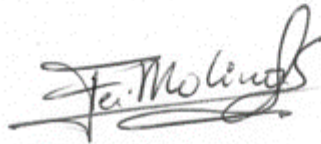
## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación Configuración de alta disponibilidad como medio de aseguramiento de servicios para un Data Center virtual usando el Hipervisor Citrix, presentado por Hunter Vinicio Armas Chalan, con cédula de identidad número 0604377747, bajo la tutoría de MsC. Diego Marcelo Reina Haro; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 29 de abril de 2024

Fernando Tiverio Molina Granja, Mgs.

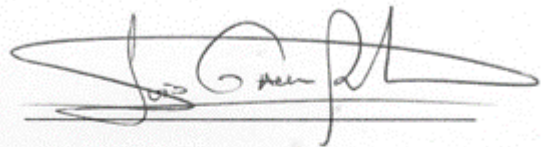
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO**



---

Luis Gonzalo Allauca Peñafiel, Mgs

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



---

Lady Marieliza Espinoza Tinoco, Mgs.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



---

# CERTIFICADO ANTIPLAGIO



Dirección  
Académica  
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-08.15  
VERSIÓN 01: 06-09-2021

## CERTIFICACIÓN

Que, **ARMAS CHALAN HUNTER VINICIO** CON CC: **0604377747**, estudiante de la Carrera **INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**, Facultad de **INGENIERÍA**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**CONFIGURACIÓN DE ALTA DISPONIBILIDAD COMO MEDIO DE ASEGURAMIENTO DE SERVICIOS PARA UN DATA CENTER VIRTUAL USANDO EL HIPERVISOR CITRIX**", cumple con el **9 %**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **TURNITIN**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 04 de abril de 2024



Mgs. Diego Reina  
TUTOR

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación está dedicado a las personas más importantes en mi vida mis padres Marina Chalán y Luis Armas quienes me apoyaron en el proceso de salir adelante con sus valores y enseñanzas diarias que recibía por ellos y sobre todo por su apoyo en esta etapa muy importante de mi vida agradezco a mi hermano Alejandro Armas por su apoyo incondicional.

Por ello y por muchas razones más agradezco a todas las personas que estuvieron en esta etapa importante de mi vida.

Hunter Vinicio Armas Chalan

## **AGRADECIMIENTO**

A lo largo de este arduo proceso de investigación y redacción, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que han contribuido de manera significativa en la realización de esta tesis. Sin su apoyo incondicional, este trabajo no habría sido posible.

En primer lugar, quiero agradecer a mi tutor de tesis, Mgs. Diego Marcelo Reina Haro, por su guía experta y valiosos consejos a lo largo de todo el proyecto. Su apoyo y motivación fueron fundamentales para mantenerme enfocado y encaminado en la dirección correcta.

Mi gratitud se extiende a mis amigos quienes me brindaron su apoyo moral durante los momentos de incertidumbre y presión. Sus ánimos y palabras de aliento fueron un gran impulso para seguir adelante.

Agradezco sinceramente a mis padres y familiares por su amor, paciencia y apoyo incondicional a lo largo de mi formación académica. Sus constantes palabras de aliento me motivaron a perseverar y superar los obstáculos que surgieron en el camino.

Finalmente, quiero dedicar un agradecimiento especial a mi compañera de vida Geovanna Andrade quien estuvo a mi lado en cada etapa de este proceso. Su apoyo inquebrantable y comprensión me dieron la fortaleza para enfrentar los desafíos y alcanzar este logro académico.

Hunter Vinicio Armas Chalan

# ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1. Planteamiento del Problema.....	15
1.2. Justificación .....	15
1.3. Formulación del problema .....	15
1.4. Objetivos .....	16
1.4.1. Objetivo General.....	16
1.4.2. Objetivos Específicos .....	16
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	17
2.1. Data Center .....	17
2.1.1. ¿Qué es un Data Center? .....	17
2.2. Data Center Virtual .....	17
2.2.1. ¿Qué es un Data Center Virtual? .....	17
2.3. Data Center Físico vs Data Center Virtual.....	17
2.4. Técnicas de Aseguramiento de un Data Center .....	18
2.4.1. Tolerancia a Fallos.....	18
2.4.1.1. Elementos Principales de un Sistema Tolerante a Fallos .....	18
2.4.2. Alta Disponibilidad .....	19
2.4.3. Pool de Recursos .....	19
2.5. Citrix .....	20
2.5.1. ¿Qué es Citrix? .....	20
2.5.2. Ventajas de Usar Citrix.....	20

2.5.3.	Citrix Cloud .....	20
2.6.	Virtualización.....	21
2.6.1.	¿Qué es Virtualizar? .....	21
2.6.2.	Virtual Box .....	21
2.6.3.	VMware .....	21
2.6.4.	Tipos de virtualización .....	21
2.7.	Cabina de discos.....	22
	<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....</b>	<b>23</b>
3.1.	Tipo de Investigación.....	23
3.2.	Diseño de la Investigación .....	23
3.3.	Técnicas de Recolección de Datos.....	23
3.4.	Población y Muestra.....	23
3.5.	Técnicas de Análisis e Interpretación de la Información.....	24
3.6.	Identificación de Variables .....	24
3.6.1.	Variable Dependiente .....	24
3.6.2.	Variable Independiente.....	24
3.6.3.	Operacionalización de Variables .....	24
3.7.	Procedimiento .....	26
3.7.1.	Desarrollo del Procedimiento .....	26
	<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>32</b>
4.1.	Evaluación del uso de la técnica de alta disponibilidad en una infraestructura de tecnologías de Información tipo Data Center utilizando el hipervisor Citrix.....	32
4.2.	Discusión .....	35
4.3.	Elaboración de la Guía Metodológica de la implementación y aplicación de la Técnica de alta disponibilidad en un Data Center virtual usando el software Citrix....	35
	<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>36</b>
5.1.	Conclusiones.....	36
5.2.	Recomendaciones .....	36
	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>38</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>39</b>
	<b>CREAR MÁQUINA VIRTUAL EN VMWARE .....</b>	<b>3</b>
	<b>INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE XENSERVER 7.2 EN LA MÁQUINA VIRTUAL CREADA EN VMWARE .....</b>	<b>13</b>
	<b>INSTALACIÓN DE XENCENTER .....</b>	<b>28</b>

CONEXIÓN DE XENSERVER Y XENCENTER.....	31
INSTALACIÓN DE WINDOWS SERVER 2016.....	36
INSTALACIÓN DE VM TOOLS EN WINDOWS SERVER 2016 .....	49
.....	56
CREACIÓN DE REPOSITORIO DE IMÁGENES ISO .....	56
CREACIÓN DE CABINA DE DISCOS VIRTUALES iSCSI.....	65
CONECTAR LA CABINA DE DISCOS CON EL POOL DE SERVIDORES.....	80
CREACIÓN DE UNA MÁQUINA VIRTUAL DENTRO DEL SERVIDOR XENSERVER.....	85
CONFIGURACIÓN DE ALTA DISPONIBILIDAD Y TOLERANCIA A FALLOS EN EL DATA CENTER VIRTUAL.....	93

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Comparación de Tipos de un Data Center Según [4] .....	17
<b>Tabla 2.</b> Operacionalización de Variables .....	25
<b>Tabla 3.</b> Pruebas de Funcionamiento de Alta Disponibilidad .....	34
<b>Tabla 4.</b> Tiempos de Respuesta de Alta Disponibilidad.....	35

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1:</b> Representación de un Data Center Virtual .....	17
<b>Ilustración 2:</b> Alta Disponibilidad en Servidores.....	19
<b>Ilustración 3:</b> Diagrama de Pool de Recursos .....	19
<b>Ilustración 4:</b> Pantalla de Descarga de Citrix Hypervisor.....	26
<b>Ilustración 5:</b> Asistente de Instalación de Xencenter.....	27
<b>Ilustración 6:</b> Ventana de Confirmación Para la Instalación .....	27
<b>Ilustración 7:</b> Ventana de Xencenter.....	28
<b>Ilustración 8:</b> Ventana de Administrador del Servidor .....	28
<b>Ilustración 9:</b> Ventana Principal de VMware .....	29
<b>Ilustración 10:</b> Ventana de Máquinas Virtuales Configuradas en VMware .....	29
<b>Ilustración 11:</b> Ventana de Progreso de Instalación.....	30
<b>Ilustración 12:</b> Ventana de Configuración de Alta Disponibilidad.....	30
<b>Ilustración 13:</b> Ventana de Alertas de Xencenter .....	31
<b>Ilustración 14:</b> Ventana de Configuración de Alta Disponibilidad.....	32
<b>Ilustración 15:</b> Ventana de Xenserver en VMware.....	33
<b>Ilustración 16:</b> Ventana de Máquina Virtual.....	33
<b>Ilustración 17:</b> Ventana de Administrador de Tareas .....	34

## RESUMEN

La presente investigación permitió la configuración de alta disponibilidad de servicios para un Data Center virtual usando el Hipervisor Citrix, para lo cual se investigó y analizó el uso de Citrix para la administración de máquinas virtuales, posteriormente se evaluó el uso de la técnica de alta disponibilidad en una infraestructura de tecnologías de información; para finalmente elaborar una Guía Metodológica de la implementación y aplicación de la técnica de alta disponibilidad en un Data Center virtual usando el software Citrix. El estudio tiene un enfoque cuantitativo, estableciendo el indicador de tiempo de respuesta en la activación automática de los servicios una vez que se produce un fallo en los servidores de respaldo. Para las mediciones y obtención de resultados se utiliza panel de notificaciones de XenCenter en el escenario configurado en la presente investigación y se realiza una comparativa con otros Hipervisores desarrollados en un escenario de pruebas utilizando la misma metodología, siendo estos hipervisores a comparar VMware y V-Sphere. La diferencia de tiempo de respuesta de Citrix tiene un promedio de 2,4 minutos, con una diferencia de 2 minutos con los resultados de los otros hipervisores. Por lo que se puede concluir que Citrix ofrece una solución para empresas pequeñas o negocios que no requieran de gran cantidad de servicios debido a que la aplicación tiene un uso restringido en el número de sockets o máquinas virtualizadas y que presenten recursos limitados

**Palabras clave:** Alta disponibilidad, Aseguramiento de servicios, Citrix, Citrix Hypervisor, Citrix XenCenter, Citrix XenServer, Clúster de conmutación por error, Data Center, Tolerancia a Fallos, Virtualización.

## ABSTRACT

### ABSTRACT

The current study made it possible to set up high availability services for a virtual data center using the Citrix Hypervisor, by looking into and analyzing the use of Citrix for virtual machine administration. It also assessed how well the high-availability technique worked in an information Technology infrastructure; to eventually offer a Methodological Guide for the Utilization and Application of High Availability Technique in a Citrix-Powered Virtual Data Center. The study adopts a quantitative approach, establishing the response time indicator for the automatic activation of services once a failure occurs in the backup server. For measurements and results acquisition, the XenCenter notification panel is used in a testing environment, and a comparison is made with other Hypervisors developed in an environment using the same methodology, like VMware and V-Sphere. The average response time difference of Citrix is 2.4 minutes, with a 2-minute difference compared to the results of the other Hypervisors. Therefore, it can be concluded that Citrix offers a solution for small companies or businesses that do not require many services, as the application has restricted usage in the number of sockets or virtualized machines and requires limited resources.

**Keywords:** High availability, Service assurance, Citrix, Citrix Hypervisor, Citrix Xencenter, Citrix Xenserver, Failover cluster, Data Center, Fault tolerance, Virtualization.

Reviewed by:



MISHELL GABRIELA  
SALAO ESPINOZA

Mg. Mishell Salao Espinoza

**ENGLISH PROFESSOR**

C.C. 0650151566

## **CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.**

Un Data Center es un espacio en las empresas destinado para el almacenamiento y funcionamiento de los servicios ofertados por los negocios, el uso de conexiones es importante para garantizar el buen funcionamiento al momento en el que se presente algún tipo de falla por diferentes factores externos con los equipos, para garantizar el correcto funcionamiento del Data Center es necesario aplicar los protocolos de seguridad en este caso la alta disponibilidad o High Availability (HA) para así tener un servidor de respaldo en caso de fallas con el principal. [1]

Para facilitar diferentes problemas con un Data Center tradicional como la pérdida de servicios debido a diferentes factores inesperados como pérdida de energía eléctrica, sobrecalentamiento en máquinas o por diferentes factores externos como inundaciones se presenta la opción de virtualizar los servidores mediante un hipervisor y el uso de una nube, en el que se aplican los mismos métodos que un Data Center físico con sus servidores, pero con las ventajas de mantenerse en un espacio libre de riesgos físicos y a la vez aprovechar diferentes tipos de recursos [2]

Mediante el uso de la alta disponibilidad se establece el uso ininterrumpido de las actividades del Data Center aún si se sufren desperfectos con los equipos tanto en hardware, software o por factores externos, para el correcto funcionamiento de alta disponibilidad se deben realizar configuraciones en los servidores para que coincidan con su firewall y controlar todo el tráfico de datos existente. Citrix es una solución de virtualización de servidores que proporciona una alta disponibilidad para los servicios y aplicaciones alojados en un Data Center virtual. La tecnología de clustering, la migración en vivo y la recuperación ante desastres son algunas de las características que hacen posible la alta disponibilidad del Data Center virtual.

## **1.1. Planteamiento del Problema**

La alta disponibilidad en un Data Center es fundamental para el correcto funcionamiento de diferentes tipos de servidores, manteniendo los sistemas informáticos en un funcionamiento constante al momento de presentarse diferentes tipos de factores en los cuales por motivos externos afectan el funcionamiento de los equipos.

Al no haber implementado una alta disponibilidad, se evidenciaron varios factores que afectaron a las empresas tanto económicamente como en su prestigio. Para solucionar dicho problema, se propuso la virtualización de servidores mediante el uso de un software libre, de manera que se mantuviera un espacio adecuado sin la necesidad de adquirir demasiados equipos físicos [3]. Esto dio como resultado el aprovechamiento del espacio en el Data Center, a la vez que se redujeron costos de mantenimiento y problemas ligados a las altas temperaturas.

Gracias al uso de Citrix para la virtualización y aseguramiento del Data Center en este caso la alta disponibilidad de los servicios al momento en el que un servidor comenzó a fallar por diferentes motivos se activó automáticamente uno de respaldo en el cual se mantienen todos los datos almacenados, el servicio efectuado no falla dando como resultado la fluidez de funcionamiento de servicios y una reducción al impacto del fallo.

En la actualidad existen empresas las cuales solo se enfocan en el uso de un hipervisor de paga como VMware o Hyper-V la cual conlleva a destinar recursos económicos para la adquisición de licencias en las cuales los costos dependen del uso y necesidades de cada negocio, una alternativa a la designación de estos recursos es el uso de un software de uso libre en este caso el servidor Xenserver junto con el hipervisor Citrix los mismos que ofrecen alternativas similares a las opciones de paga.

## **1.2. Justificación**

Las tecnologías de la información representan un papel fundamental en el funcionamiento de empresas y organizaciones, donde la continua disposición de servicios y la integridad de sus datos son elementos críticos para la operabilidad y competitividad en el mercado, la configuración e implementación de la alta disponibilidad junto con la aplicación de tolerancia a fallos en un Data Center virtual presentan una solución factible a diferentes tipos de fallas tales como, falta de energía eléctrica, fallas de hardware, fallas de software, problemas con el servidor de recursos.

Dando como resultado una eficiente recuperación de servicios al momento de presentarse cualquier imprevisto en el Data Center virtual satisfaciendo la necesidad de asistencia informática requerida por los usuarios.

## **1.3. Formulación del problema**

¿El uso de la técnica de Alta Disponibilidad con el software hipervisor Citrix mejorará la recuperación de servicios ofrecidos por un servidor?

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General**

Configurar alta disponibilidad como medio de aseguramiento de servicios para un Data Center virtual usando el Hipervisor Citrix

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Investigar y analizar el hipervisor de uso libre Citrix para la administración de máquinas virtualizadas.
- Evaluar el uso de la técnica de alta disponibilidad en una infraestructura de tecnologías de Información tipo Data Center utilizando el Hipervisor Citrix.
- Elaborar una Guía Metodológica de la implementación y aplicación de la técnica de alta disponibilidad en un Data Center virtual usando el software Citrix.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.

### 2.1. Data Center

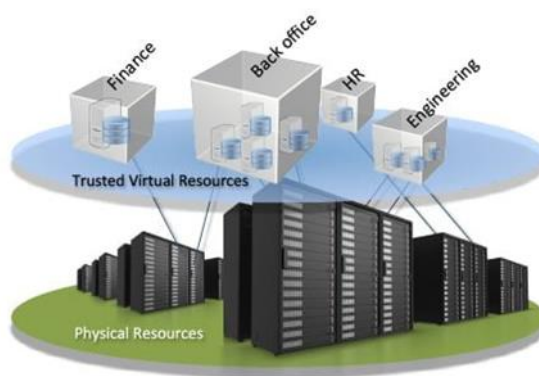
#### 2.1.1. ¿Qué es un Data Center?

El Data Center de una empresa es el lugar más importante de la infraestructura, en el se almacenan todos los datos de los servidores y es por eso que su acceso está restringido a no todo el mundo ya que la seguridad es indispensable para poder realizar un trabajo efectivo y de calidad sin ningún tipo de complicaciones. El tamaño de un Data Center tiene que ver con diferentes factores como el tipo de servidores que se manejan, equipos requeridos para el correcto funcionamiento de los servidores y la seguridad de este, suelen establecerse en los últimos pisos de edificios para evitar los problemas de factores externos como inundaciones, la refrigeración es muy importante debido a que todos los equipos encendidos al mismo tiempo generan calor. [4]

### 2.2. Data Center Virtual

#### 2.2.1. ¿Qué es un Data Center Virtual?

El Data Center virtual está constituido por nodos de los cuales todos se unen en un principal como se observa en la ilustración 1, almacenan todos los datos en la nube lo cual es una ventaja por no usar demasiado espacio físico lo que reduce costos de mantenimiento de equipos y la seguridad disipando el calor con ventiladores y centros de refrigeración, la desventaja de un Data Center virtual es la manera en la que se actúa con la seguridad, esta debe ser muy precisa para que ningún delincuente informático acceda a toda la información almacenada [2]



**Ilustración 1:** Representación de un Data Center Virtual

**Obtenido:** <https://x5servers.com/virtual-datacenter-tu-datacenter-en-la-nube/>

### 2.3. Data Center Físico vs Data Center Virtual

En la tabla 1 se observa la comparación de un Data Center de tipo físico o tradicional con un Data Center virtual, mostrando las definiciones y costos de implementación de estos.

**Tabla 1.** Comparación de Tipos de un Data Center Según [4]

Centro de datos tradicional	Punto de comparación	Centro de datos virtuales
Un Data Center tradicional es una instalación la cual cuenta con computadoras y servidores físicos para así poder brindar capacidades informáticas.	<b>Definición</b>	El Data Center virtual consta de un conjunto de recursos en la nube utilizando la virtualización para proporcionar servicios similares o iguales a un Data Center tradicional.
Un alto costo inicial debido a que en las empresas se necesita comprar hardware y alquilar o construir espacios específicamente destinados a un Data Center. Altos costos de electricidad, refrigeración y mantenimiento.	<b>Costos</b>	No es necesaria una inversión inicial ya que se trabaja mediante espacios en la nube, los costos pueden variar dependiendo de los recursos deseados.

## 2.4. Técnicas de Aseguramiento de un Data Center

### 2.4.1. Tolerancia a Fallos

Gracias a la implementación de tolerancia a fallos los servidores pueden trabajar de una manera eficaz frente a los distintos problemas tanto de hardware como de software que se presentan en el uso diario, al aplicar estas técnicas se asegura un funcionamiento continuo de servicios sin perder la efectividad de estos.

#### 2.4.1.1. Elementos Principales de un Sistema Tolerante a Fallos

Los sistemas tolerantes a fallos utilizan componentes redundantes que reemplazan automáticamente los elementos defectuosos para evitar la pérdida de rendimiento. [5]

**Los sistemas de hardware:** Los respaldos pueden contar con sistemas que sean idénticos o que tengan un nivel equivalente de funcionalidad. Un caso común es cuando se utiliza un servidor que es tolerante a errores, el cual se encuentra en ejecución simultánea de otro servidor idéntico que replica todas sus acciones. [5]

**Los sistemas de software:** Ser tolerantes a fallos mediante la copia de seguridad con otro Software. Si la base de datos principal falla, las operaciones continuarán, ya que se replican automáticamente y se redirigen a la base de datos de respaldo. [5]

### 2.4.2. Alta Disponibilidad

La alta disponibilidad en un Data Center es uno de los protocolos de seguridad de su software, garantiza a la empresa el funcionamiento de sus servicios sin importar los problemas detectados tanto en su hardware como de su software. La alta disponibilidad hace referencia a la disposición de un sistema o servidor de respaldo para casos de emergencia en los cuales si el principal llega a fallar automáticamente entra en ejecución un servidor de respaldo el cual posee la misma configuración de su firewall para el acceso a todos los datos almacenados. [6]

En la ilustración 2 se representa el funcionamiento de la alta disponibilidad como medio de aseguramiento en un Data Center, dando como resultado el funcionamiento en caso de ser necesario el funcionamiento por distintas fallas presentadas.

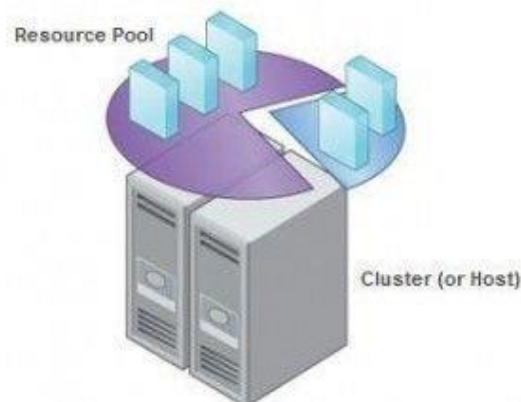


**Ilustración 2:** Alta Disponibilidad en Servidores

**Obtenido:** <https://qloudea.com/blog/alta-disponibilidad-servidor-almacenamiento/>

### 2.4.3. Pool de Recursos

Un Pool de recursos representa una agrupación de almacenamiento físico disponible pero no utilizado, como sistemas de almacenamiento o agregados, desde los cuales es posible asignar nuevos volúmenes o LUN para almacenar datos como se puede observar en la ilustración 3. Cuando asignas un sistema de almacenamiento a un conjunto de recursos, todos los agregados de dicho sistema de almacenamiento se vuelven accesibles para la asignación de recursos. [7]



**Ilustración 3:** Diagrama de Pool de Recursos

**Obtenido:** <https://www.josemariagonzalez.es/video-tutoriales-trucos/resource-pools-gestion-de-recursos-en-vmware-vsphere-5-x.html>

## 2.5. Citrix

### 2.5.1. ¿Qué es Citrix?

Citrix es un software referente a la virtualización de máquinas, servidores, escritorios y aplicaciones. Gracias a las prestaciones que ofrece al ser de uso libre es una opción para empresas o usuarios que no poseen recursos suficientes para adquirir herramientas con licencia, facilitando así su descarga y manejo gracias al soporte técnico actualizado y manuales de usuario que se encuentran en su sitio oficial. [3]

### 2.5.2. Ventajas de Usar Citrix

Citrix ofrece una variedad de ventajas frente a otros hipervisores entre las cuales se destacan las siguientes. [7]

- **Ahorro de costes:** El ahorro de costos se logra gracias a que Citrix ofrece su hipervisor de forma gratuita, lo que beneficia a empresas o individuos con recursos limitados o necesidades más simples de software confiable.
- **Refuerza la seguridad de los datos:** La seguridad de los datos se ve reforzada al integrarse con XenApp y Netscaler de Citrix, lo que proporciona certificaciones en seguridad informática como FIPS y Common Criteria. Esto garantiza un sistema certificado en protección de datos, confiable y eficiente al conectarse con Citrix Cloud.
- **Simplificar la migración de sistema operativo:** Citrix simplifica la migración de sistemas operativos al ofrecer una solución que evita problemas de compatibilidad. La herramienta AppDNA resuelve o identifica hasta el 90% de estos problemas.
- **Impulsa la movilidad empresarial y el teletrabajo:** El hipervisor de Citrix impulsa la movilidad empresarial y el teletrabajo al permitir la virtualización de escritorios y aplicaciones con acceso seguro y confidencialidad de datos para los usuarios.
- **Escalabilidad Empresarial:** En términos de escalabilidad empresarial, XenApp está probado para soportar más de 100.000 usuarios, escalar más allá de 1.000 servidores en una sola aplicación y garantizar una disponibilidad del 99.999% de la aplicación. Herramientas de monitoreo y automatización permiten una respuesta rápida a las necesidades de la empresa y los usuarios.
- **Alta Definición:** Una de las ventajas más importantes y que resalta frente a otros competidores es la posibilidad de trabajar en un entorno virtualizado en tres dimensiones con un rendimiento óptimo tanto gráfico como de multimedia.

### 2.5.3. Citrix Cloud

Citrix Cloud es la solución a los problemas detectados a lo largo de los años en la virtualización ya que gracias a la nube las empresas que requieren los servicios pueden almacenar toda la información con la seguridad y confianza que ofrece el hipervisor Citrix,

dando como resultado un almacenamiento de datos seguro para los usuarios que requieren el servicio de protección y confidencialidad. [7]

## **2.6. Virtualización**

### **2.6.1. ¿Qué es Virtualizar?**

“El concepto de virtualización hace referencia a una tecnología que permite la ejecución de varias máquinas virtuales sobre una máquina física con el objetivo de aprovechar al máximo los recursos de un sistema y que su rendimiento sea mayor” [8] . Virtualizar máquinas o servidores tienen como ventajas la reducción de costos de mantenimiento y de adquisición de equipos las cuales utilizarán espacio físico, en cambio su desventaja es el adquirir equipos con características avanzadas para poder facilitar el uso de todos los servicios necesitados.

### **2.6.2. Virtual Box**

El sistema posibilita la creación de varias máquinas virtuales tanto de 32 como de 64 bits, sobre las cuales prácticamente se puede instalar cualquier sistema operativo compatible con la arquitectura virtualizada. Cada máquina virtual puede ser iniciada, suspendida y detenida de manera independiente. Dado que el software y los archivos que definen cada máquina virtual son idénticos en todos los sistemas anfitriones, resulta sencillo transferir las máquinas virtuales entre diferentes equipos. [10]

Un punto negativo del uso de virtual box es la incompatibilidad de realizar la función de virtualización anidada con los elementos de Citrix tanto Xenserver como Xencenter dando como resultado distintos tipos de problemas en el hipervisor al momento de manipularlo.

### **2.6.3. VMware**

VMware es una empresa de software que se especializa en virtualización y computación en la nube. La virtualización consiste en la creación de una representación de algo a través de un software, como un servidor, para que se pueda acceder a él y utilizar independientemente de las restricciones de su hardware físico. [11]

Permite aprovechar más recursos de una computadora física, VMware permite la activación de virtualización anidada en sus máquinas, esto quiere decir que podemos virtualizar mas máquinas dentro de una guest como si fuera un computador principal, establece el uso de un espacio con una interfaz gráfica siendo este amigable con el usuario al momento de navegar por sus pestañas, el uso de las VMtools es una ventaja frente a otros hipervisores ya que mantiene una comunicación directa y fluida entre máquinas virtualizadas con la anfitriona.

### **2.6.4. Tipos de virtualización**

Los tipos de virtualización más conocidos son los siguientes:

- **Emulación o simulación del hardware a nivel de aplicación:** La simulación de hardware permite una simulación completa de la ejecución de instrucciones de CPU

dando como resultado un uso lento de la virtualización al tener que ejecutar varios códigos. [10]

- **Paravirtualización:** Son sistemas similares a la virtualización completa el cual se ejecuta en un sistema guest con un hipervisor que se simula en el sistema real de la máquina, es independiente al uso de comandos entre el invitado modificando así el núcleo y ejecutando los programas de usuario sin cambiar diferentes aspectos. [10]

## 2.7. Cabina de discos

Según [12] una cabina de discos es un dispositivo de almacenamiento de datos, sus prioridades son: la disponibilidad de datos, el rendimiento y la eficiencia. Tienen un aspecto de cajas de discos apilados y dependiendo de la conexión o protocolos que usen se dividen en:

- **DAS:** Conectan dispositivos en los cuales almacenan la información de manera directa con el servidor o estación de trabajo, en este tipo de cabina de discos todas las conexiones son de manera física.
- **SAN:** Esta cabina de discos se conecta al servidor mediante redes de alta velocidad como la fibra óptica o en los últimos tiempos iSCSI.
- **NAS:** Consiste en una cabina de discos conectada a la red como la anterior sin embargo se le asigna una dirección IP para que trabaje como un miembro más de la red conectada.

## **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.**

### **3.1. Tipo de Investigación.**

El estudio utilizó un enfoque cuantitativo puesto que aplicó la configuración de alta disponibilidad en un Data Center virtual para lo cual se crearon servidores de prueba y se comprobó la seguridad del Data Center, estableciéndose dos tipos de estudio. En el primer estudio Cuasiexperimental se manipuló la variable independiente de la investigación “Servicios ofrecidos por un Data Center virtual” y un segundo estudio Descriptivo el mismo que se permitió establecer las características o distribución de un fenómeno como la simulación de problemas con los servidores, los mismos que se forzaron a dejar de funcionar.

### **3.2. Diseño de la Investigación**

El diseño de la investigación está enfocado en el método transversal el cual ayuda a la recolección de los datos en este caso de los indicadores a medir, es decir los tiempos que demoró en levantar los protocolos de seguridad del Data Center virtual visualizando el estado de las máquinas virtuales con sus tiempos tanto de pérdida de servicios como el reinicio y activación del protocolo de alta disponibilidad en el panel de notificaciones de Xencenter, para así tener una comparativa frente a otros hipervisores que ofrecen los mismos métodos de seguridad. [13] [14]

### **3.3. Técnicas de Recolección de Datos**

Para la presente investigación, se llevó a cabo la recolección de datos a través de pruebas específicas como la desactivación de un servidor que contiene una máquina virtual simulando un fallo repentino y como gracias a la configuración de la alta disponibilidad esta busca un servidor de respaldo en el cual alojarse para evitar así la pérdida de información.

Medición de los intervalos de activación de la configuración de alta disponibilidad usando el panel de notificaciones de Xencenter en el cual muestra los tiempos en los cuales trabaja el hipervisor para habilitar los servicios nuevamente.

Estas pruebas permitieron obtener mediciones precisas de los tiempos de respuesta y procesamiento del sistema, ofreciendo así una evaluación detallada de su rendimiento en condiciones reales.

### **3.4. Población y Muestra**

La investigación no presenta una población y muestra ya que se trabaja en un entorno de pruebas virtuales en el cual se simuló una falla de los servidores alojados en el hipervisor Citrix apagando de manera manual una máquina virtual que contiene el servidor Xenserver y como el protocolo de alta disponibilidad busca la manera de funcionar frente a estos imprevistos.

### **3.5. Técnicas de Análisis e Interpretación de la Información**

Para la recolección de datos de la investigación se utilizó el método de revisión de registros dando como resultado la recolección de los datos obtenidos al momento de medir los indicadores del proyecto. Gracias a este método se determinará el tiempo en que actúa la alta disponibilidad a la vez que se determinará si el proceso es eficiente para evitar la pérdida de datos.

### **3.6. Identificación de Variables**

#### **3.6.1. Variable Dependiente**

Uso de alta disponibilidad usando el Software Hipervisor Citrix

#### **3.6.2. Variable Independiente**

Servicios ofrecidos por un Data Center virtual.

#### **3.6.3. Operacionalización de Variables**

En la tabla 2, se muestra la operacionalización de variables del trabajo de investigación.

**Tabla 2.** Operacionalización de Variables

<b>PROBLEMA</b>	<b>TEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>INDICADORES</b>
¿El uso de la técnica de Alta Disponibilidad con el software hipervisor Citrix mejorará la recuperación de servicios ofrecidos por un servidor	Configuración de alta disponibilidad como medio de aseguramiento de servicios para un Data Center virtual usando el Hipervisor Citrix	<p><b>a. Objetivo general</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Configurar alta disponibilidad como medio de aseguramiento de servicios para un Data Center virtual usando el Hipervisor Citrix</li> </ul> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigar y analizar el hipervisor de uso libre Citrix para la administración de máquinas virtualizadas.</li> <li>- Evaluar el uso de la técnica de alta disponibilidad en una infraestructura de tecnologías de Información tipo Data Center utilizando el hipervisor Citrix.</li> <li>- Elaborar una Guía Metodológica de la implementación y aplicación de la Técnica de alta disponibilidad en un Data Center virtual usando el software Citrix.</li> </ul>	<p><b>Independiente:</b></p> <p>Servicios ofrecidos por un Data Center virtual.</p> <p><b>Dependiente:</b></p> <p>Uso de alta disponibilidad usando el Software Hipervisor Citrix.</p>	<p>-Requisitos HW del equipo Data Center.</p> <p>-Requisitos SW del equipo Data Center.</p> <p>-Complejidad en la Configuración de la Técnica de Alta disponibilidad frente a otros softwares</p> <p>- Tiempo de recuperación de un servicio.</p>

**Elaborado por:** El autor

### 3.7. Procedimiento

Paso 1: Recopilación de información

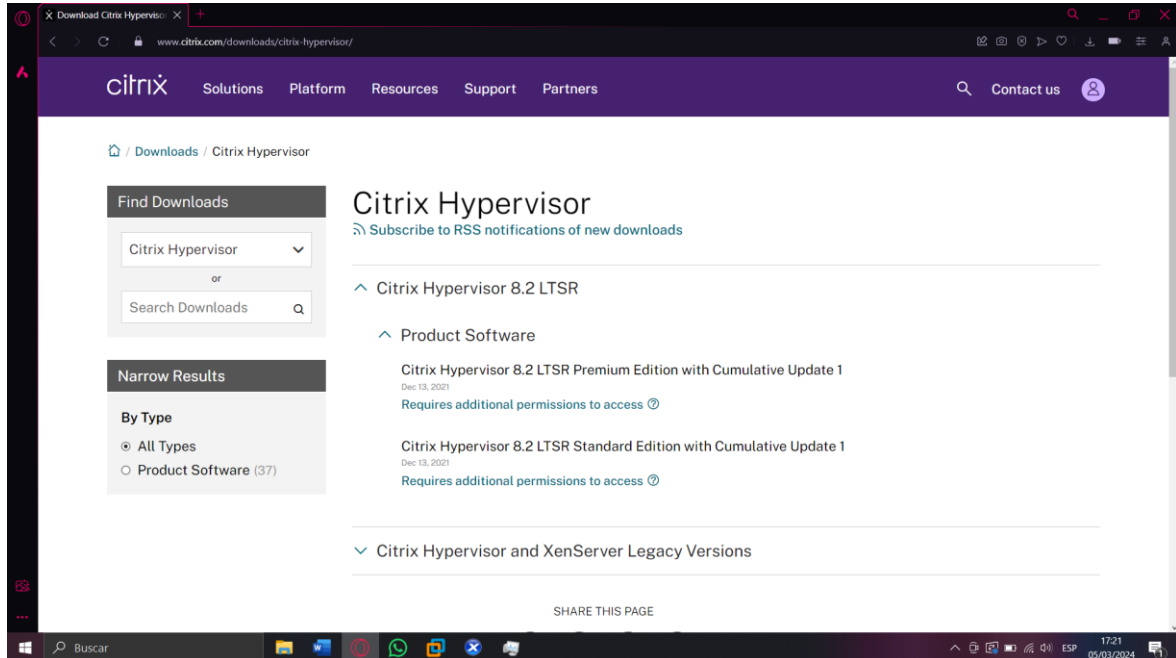
Paso 2: Instalación y configuración de máquinas virtuales para lo cual se realizan los siguientes pasos:

1. Descarga del hipervisor Citrix y Xenserver.
2. Instalación de Citrix o también llamado Xencenter.
3. Configuración del servidor host en Xenserver.
4. Agregar el servidor en el hipervisor Citrix.
5. Instalación del almacenamiento común (Cabina de discos).
6. Montar el escenario de pruebas.
7. Configurar las máquinas virtuales y servidores a usar.
8. Configuración del almacenamiento común (Cabina de discos).
9. Configurar el protocolo de alta disponibilidad en el escenario de prueba virtual.
10. Comparar el tiempo de respuesta en el que se activa la alta disponibilidad.

#### 3.7.1. Desarrollo del Procedimiento

1. Descarga del hipervisor Citrix y Xenserver.

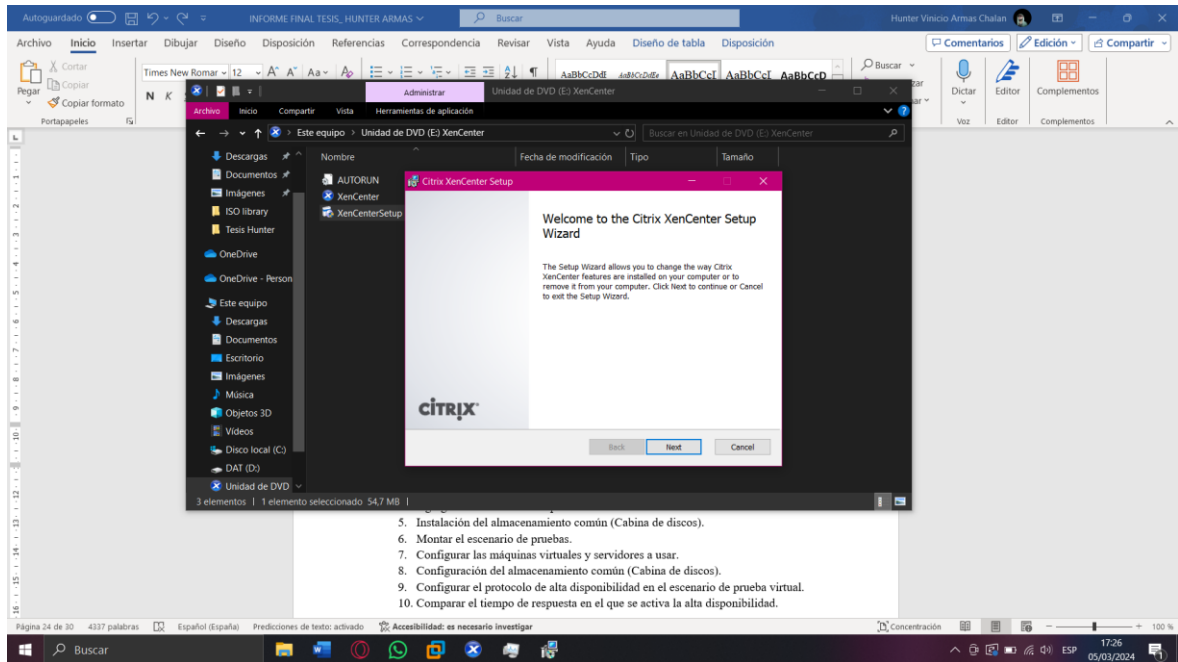
La ilustración 4, muestra la página oficial de Citrix en la cual se descarga el hipervisor de Citrix y Xenserver



**Ilustración 4:** Pantalla de Descarga de Citrix Hypervisor  
**Elaborado por:** Hunter Armas

## 2. Instalación de Citrix o también llamado Xencenter.

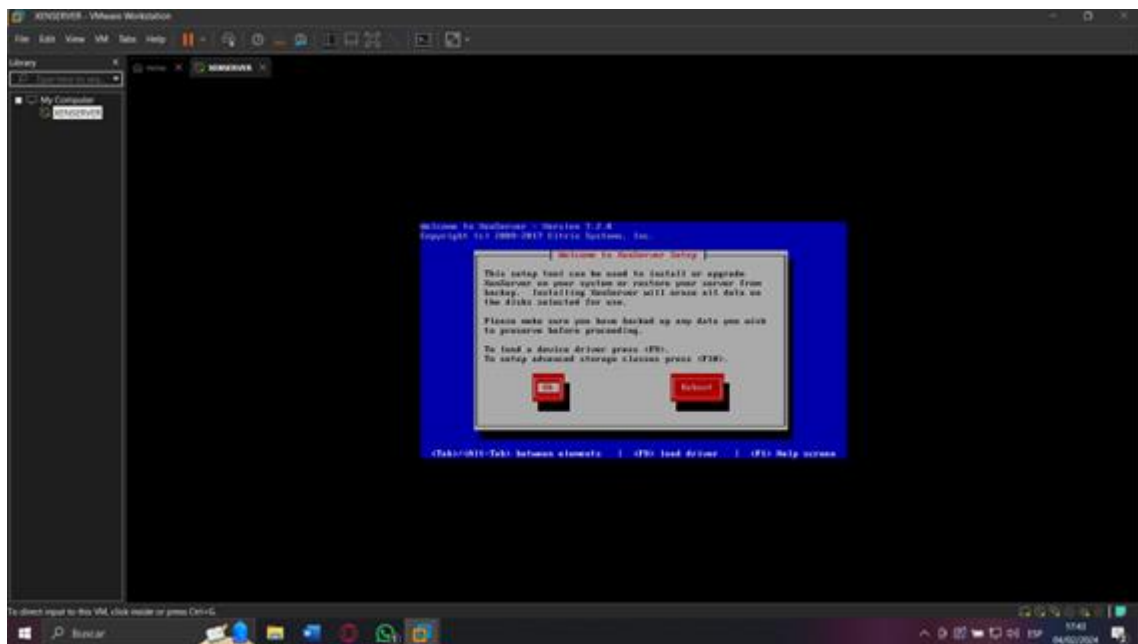
La ilustración 5, muestra el asistente de instalación de Xencenter en el cual se completa los pasos para obtener el hipervisor.



**Ilustración 5:** Asistente de Instalación de Xencenter  
**Elaborado por:** Hunter Armas

## 3. Configuración del servidor host en Xenserver.

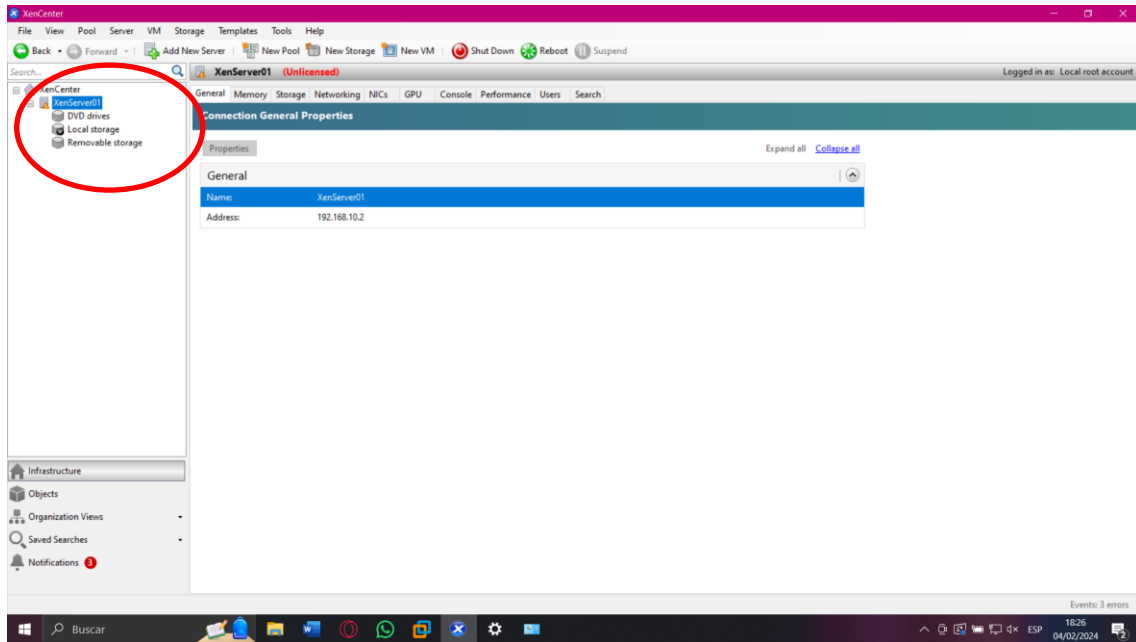
La ilustración 6, muestra la ventana en la cual advierte al usuario sobre la instalación y una posible pérdida de datos antes creados.



**Ilustración 6:** Ventana de Confirmación Para la Instalación  
**Elaborado por:** Hunter Armas

4. Agregar el servidor en el hipervisor Citrix.

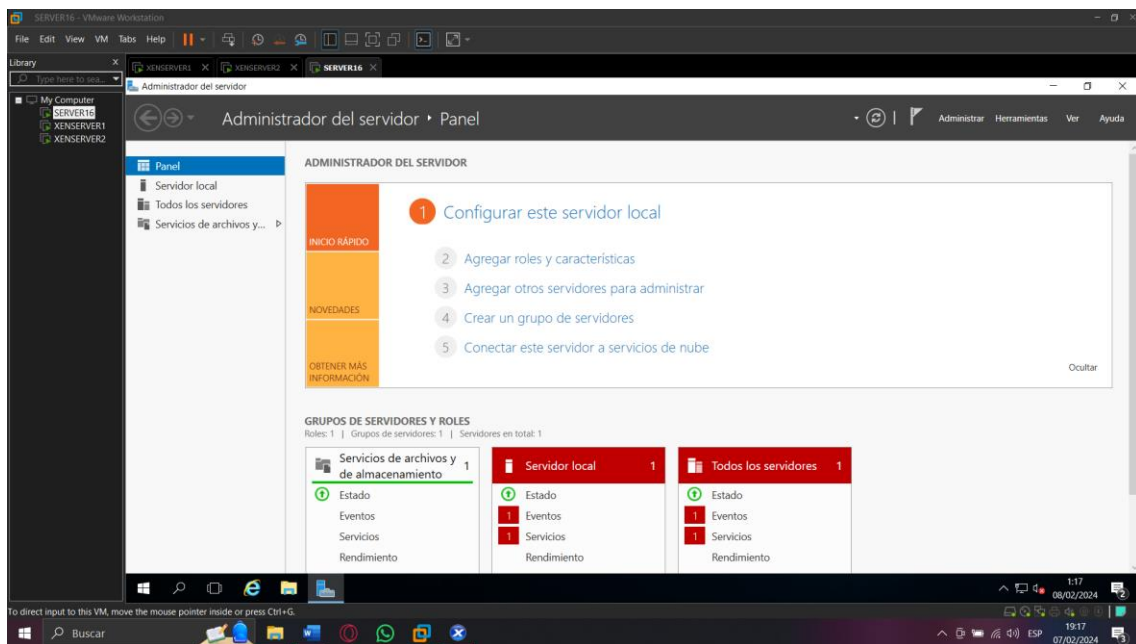
La ilustración 7, muestra la ventana de Xencenter y en la parte izquierda se presenta el nuevo servidor añadido, la misma que contiene las características del servidor añadido con éxito.



**Ilustración 7:** Ventana de Xencenter  
**Elaborado por:** Hunter Armas

5. Instalación del almacenamiento común (Cabina de discos).

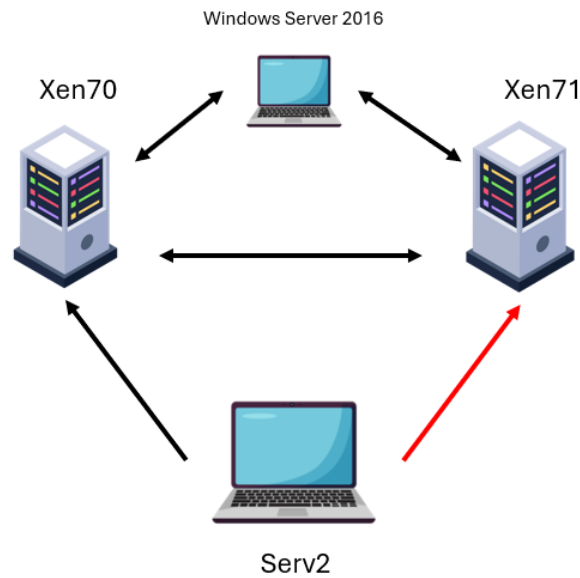
La ilustración 8, muestra la ventana de administrador del servidor de Windows Server 2016.



**Ilustración 8:** Ventana de Administrador del Servidor  
**Elaborado por:** Hunter Armas

6. Montar el escenario de pruebas.

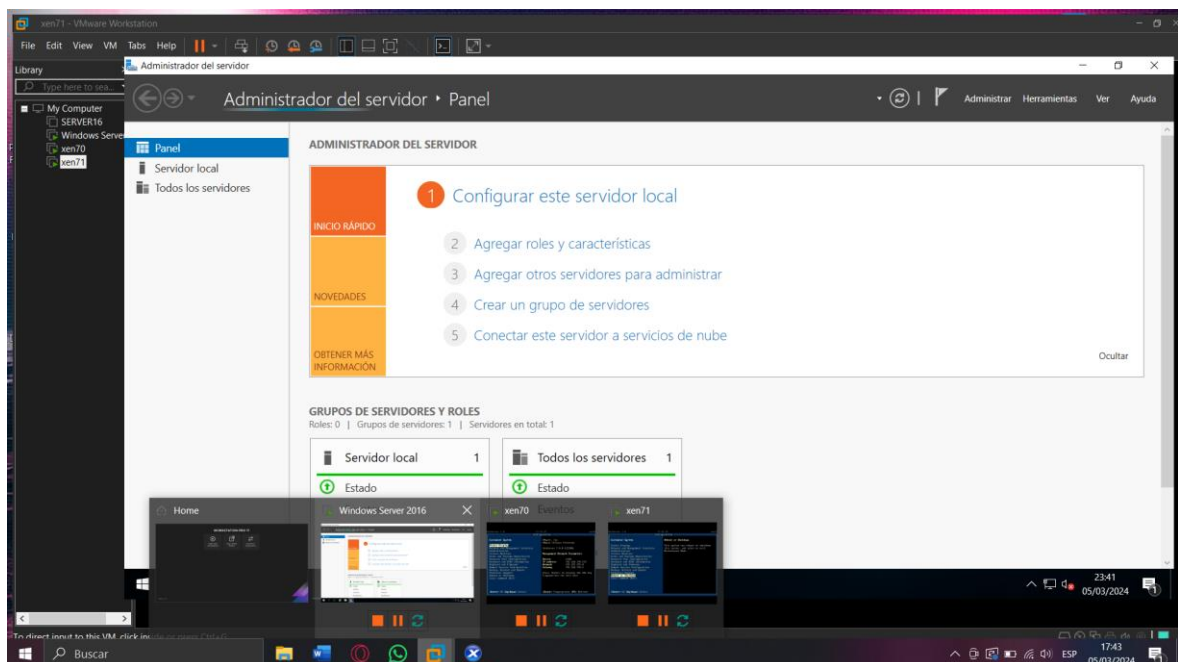
La ilustración 9, muestra el escenario a usar en el proyecto de investigación.



**Ilustración 9:** Ventana Principal de VMware  
**Elaborado por:** Hunter Armas

7. Configurar las máquinas virtuales y servidores a usar.

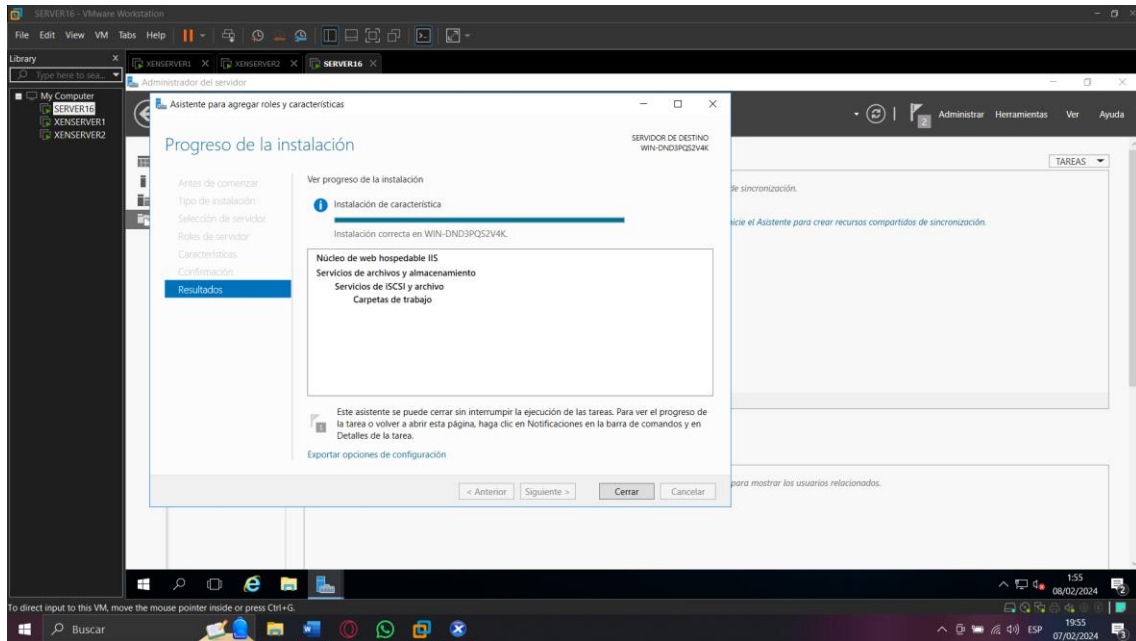
La ilustración 10, muestra la ventana de VMware en la cual presenta los servidores Xenserver y la máquina virtual Windows Server 2016 configurados.



**Ilustración 10:** Ventana de Máquinas Virtuales Configuradas en VMware  
**Elaborado por:** Hunter Armas

8. Configuración del almacenamiento común (Cabina de discos).

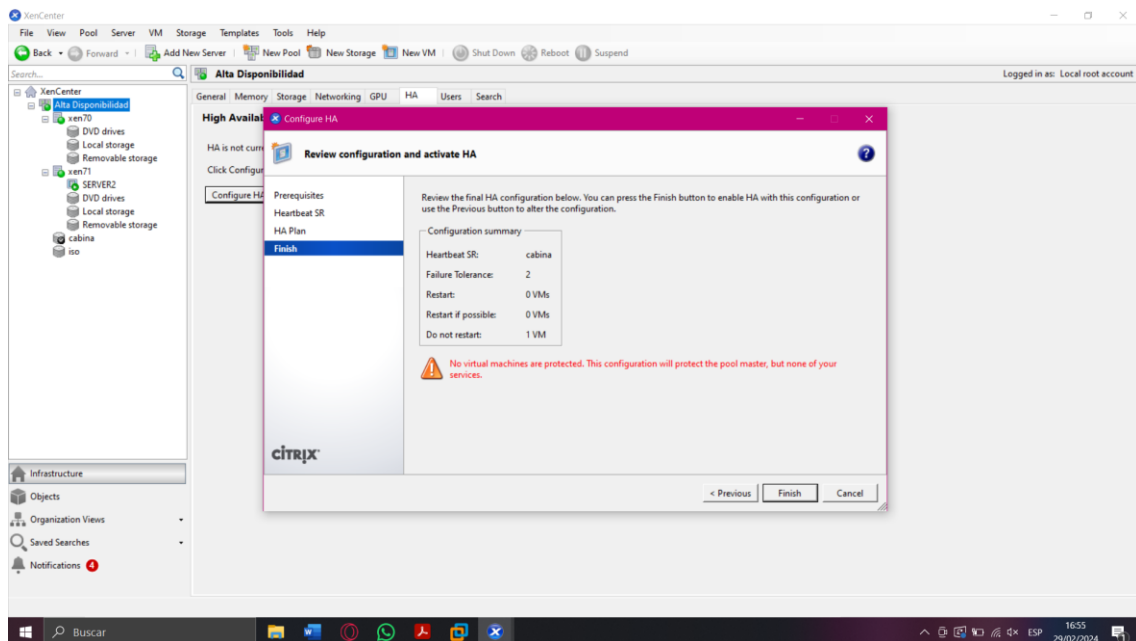
La ilustración 11, muestra la ventana con el progreso de instalación en la cual se debe hacer clic en cerrar.



**Ilustración 11:** Ventana de Progreso de Instalación  
**Elaborado por:** Hunter Armas

## 9. Configurar el protocolo de alta disponibilidad en el escenario de prueba virtual.

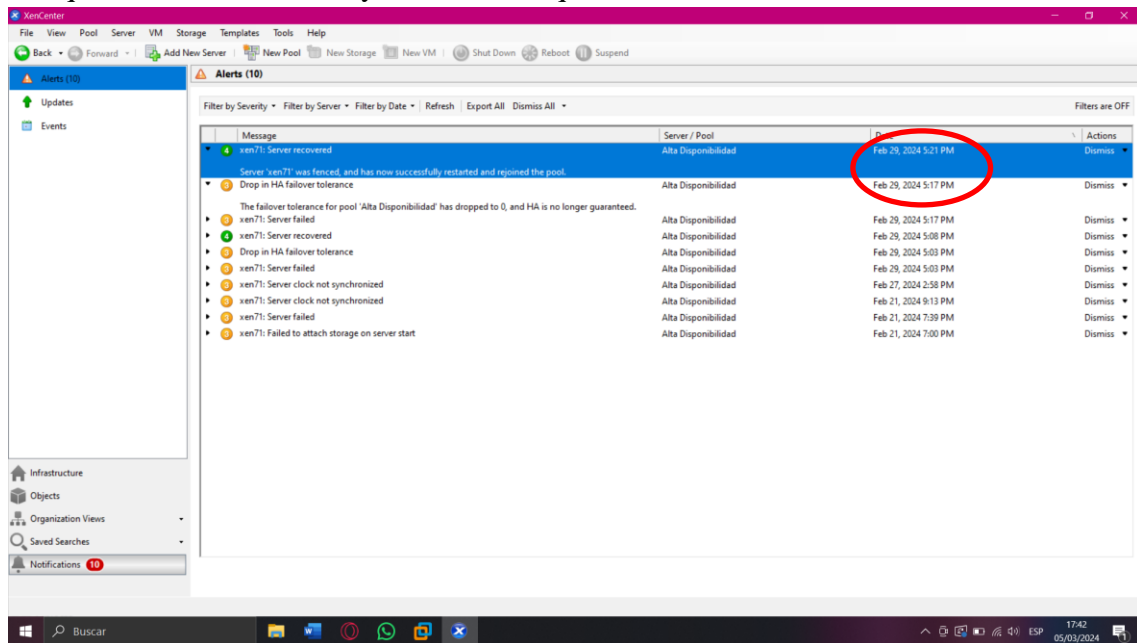
La ilustración 12, muestra el resumen de configuración de alta disponibilidad en la cual se hacer clic en finalizar.



**Ilustración 12:** Ventana de Configuración de Alta Disponibilidad  
**Elaborado por:** Hunter Armas

## 10. Comparar el tiempo de respuesta en el que se activa la alta disponibilidad.

La ilustración 13, muestra la ventana de alertas de Xencenter en la cual se presenta la hora en la que fallan los servicios y la hora en la que vuelven a la normalidad.

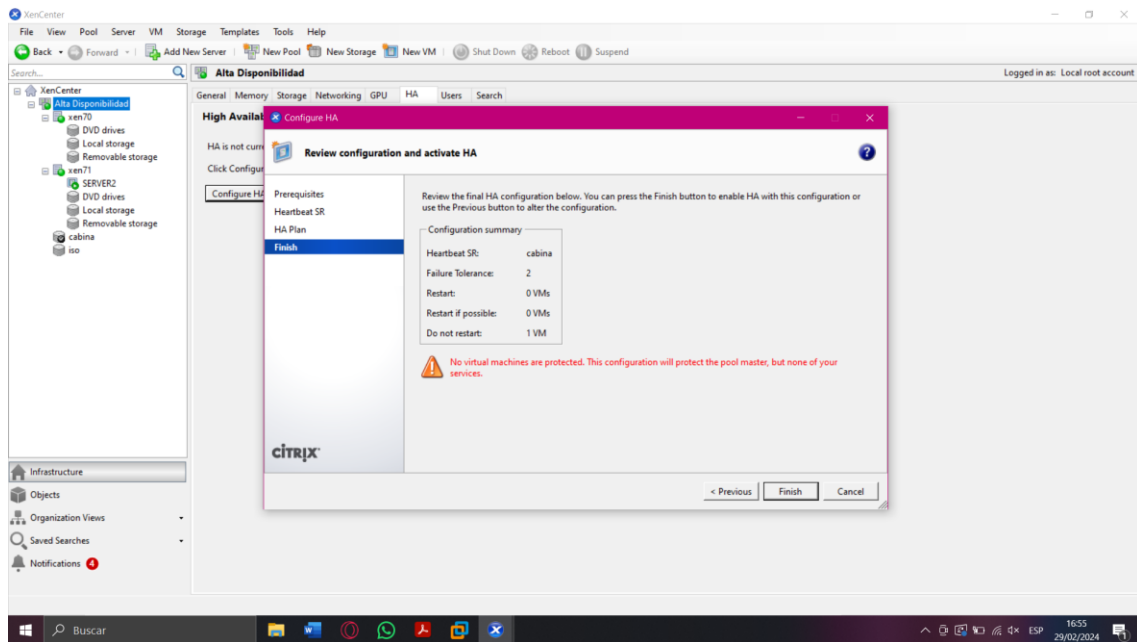


**Ilustración 13:** Ventana de Alertas de Xencenter  
**Elaborado por:** Hunter Armas

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

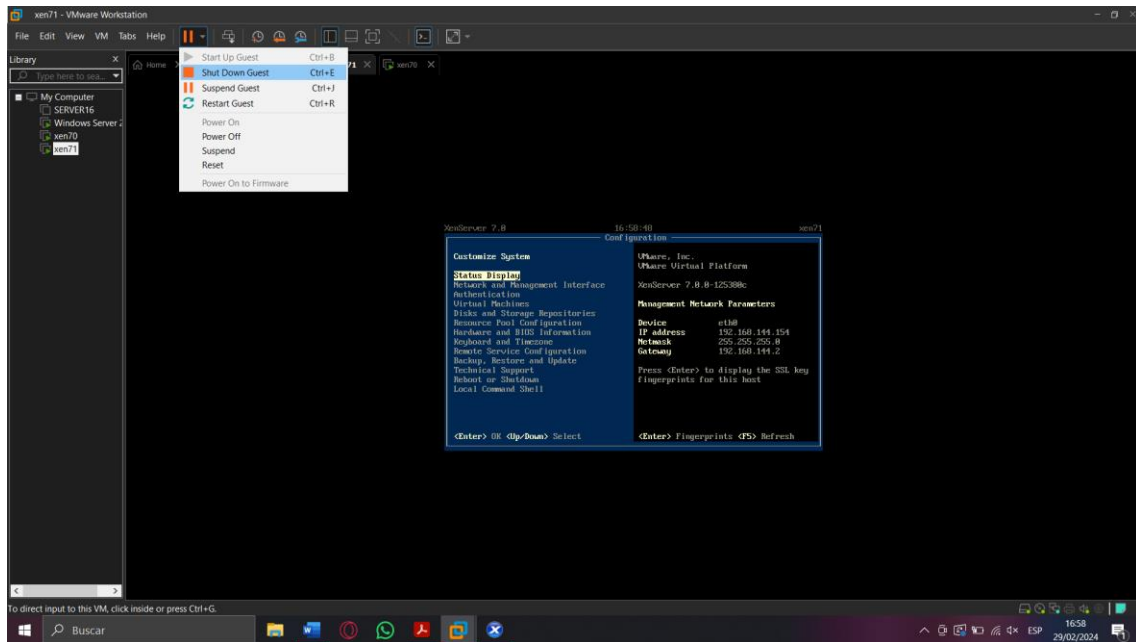
### 4.1. Evaluación del uso de la técnica de alta disponibilidad en una infraestructura de tecnologías de Información tipo Data Center utilizando el hipervisor Citrix.

La ilustración 14, muestra el resumen de configuración final de alta disponibilidad y tolerancia a fallos detallando las características establecidas para el pool de servidores en los cuales se activa el protocolo.



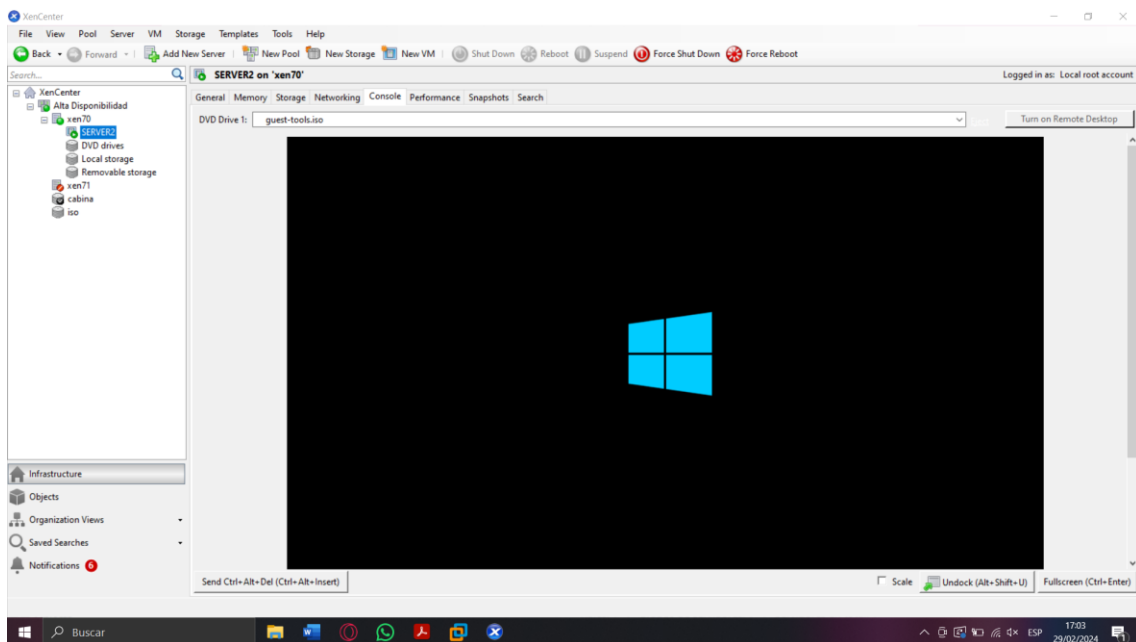
**Ilustración 14:** Ventana de Configuración de Alta Disponibilidad  
**Elaborado por:** Hunter Armas

La ilustración 15, muestra la ventana de la máquina virtual de VMware en la cual se apaga el servidor Xenserver en el que se encuentra virtualizada la máquina Windows Server, para observar el funcionamiento de la alta disponibilidad y tolerancia a fallos se deberá encender y migrar al servidor de respaldo.



**Ilustración 15:** Ventana de Xenserver en VMware  
**Elaborado por:** Hunter Armas

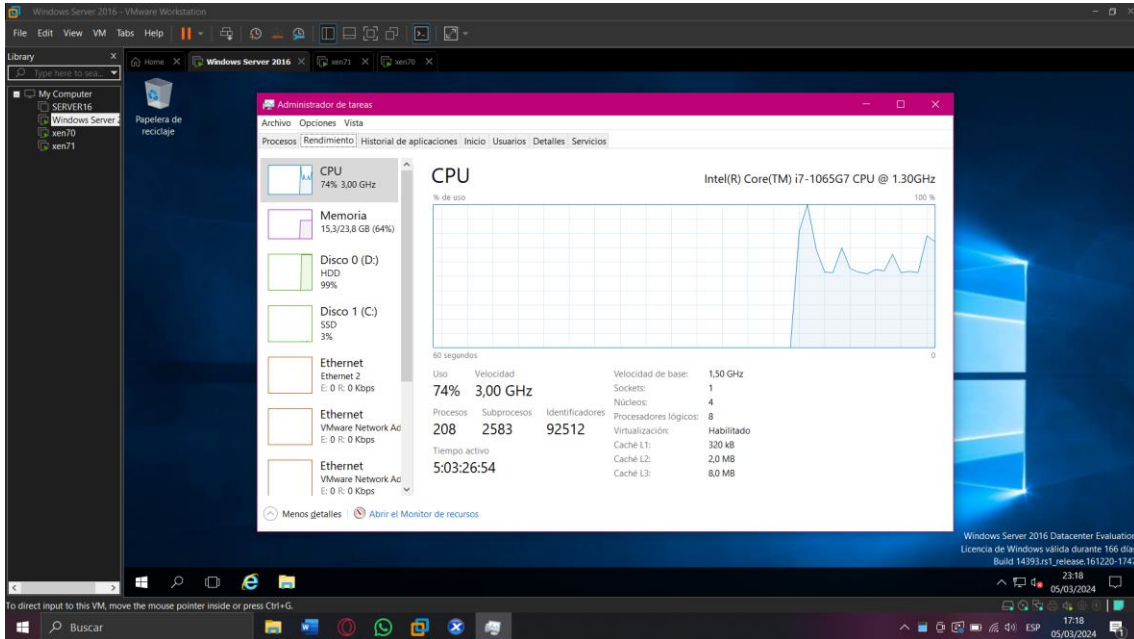
La ilustración 16, muestra la ventana en la cual la máquina virtual creada en el servidor xen71 migra al servidor xen70, se enciende y funciona con normalidad comprobando la configuración de alta disponibilidad y tolerancia a fallos.



**Ilustración 16:** Ventana de Máquina Virtual  
**Elaborado por:** Hunter Armas

La ilustración 17, muestra la ventana del administrador de tareas en el cual se visualiza el uso de los recursos de la máquina host en la que se encuentra virtualizado el Data Center de prueba dando como resultado un uso del CPU (74%) y memoria RAM (64%), teniendo en

cuenta las siguientes características del computador host: procesador Intel CORE i7 de décima generación y una memoria RAM de 24GB.



**Ilustración 17:** Ventana de Administrador de Tareas  
**Elaborado por:** Hunter Armas

Se realizaron 10 pruebas de funcionamiento para determinar el promedio de tiempo en el cual Citrix habilita el protocolo de alta disponibilidad después de simular un fallo en el servidor ver tabla 4.

**Tabla 3.** Pruebas de Funcionamiento de Alta Disponibilidad

Nº Prueba	Tiempo de recuperación (minutos)
1	3
2	2
3	2
4	2
5	3
6	2
7	2
8	2
9	3
10	3
<b>PROMEDIO</b>	2.4

**Elaborado por:** Hunter Armas

**Tabla 4.** Tiempos de Respuesta de Alta Disponibilidad

<b>Hipervisor</b>	<b>Tiempo de respuesta (minutos)</b>
Citrix	2.4
VMware	1
V-Sphere	3

**Elaborado por:** Hunter Armas

La tabla 5 muestra los tiempos de respuesta de Citrix y los hipervisores comparados de los autores [13] [14], dando como resultado que el hipervisor VMware trabaja de manera más eficiente al momento de reiniciar los servicios activando el protocolo de alta disponibilidad en el menor tiempo posible, seguido de Citrix y por último V-Sphere.

#### **4.2. Discusión**

Teniendo en cuenta las investigaciones de [13] [14] los cuales establecieron un entorno de trabajo con máquinas de 16GB de RAM y el presente trabajo de investigación la misma que contó con una memoria RAM de 24GB los tiempos en el cual se activaron los protocolos de alta disponibilidad no varían demasiado teniendo uno o dos minutos de diferencia entre hipervisores.

#### **4.3. Elaboración de la Guía Metodológica de la implementación y aplicación de la Técnica de alta disponibilidad en un Data Center virtual usando el software Citrix.**

En base a los resultados obtenidos en el objetivo 2 de la presente investigación se elabora la guía metodológica a través de los siguientes pasos:

- Crear máquina virtual en VMware
- Instalación y configuración de xenserver 7.2 en la máquina virtual creada en VMware
- Conexión de xenserver y xencenter
- Instalación de Windows server 2016
- Creación de repositorio de imágenes ISO
- Creación de cabina de discos virtuales iSCSI
- Conectar la cabina de discos con el pool de servidores
- Creación de una máquina virtual dentro del servidor Xenserver
- Configuración de alta disponibilidad y tolerancia a fallos en el data center virtual

Ver el detalle de la Guía Metodológica en el Anexo 1.

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Conclusiones**

- Gracias a la virtualización con el uso de la herramienta Citrix se logra un manejo del escenario virtual de manera sencilla a la vez que permite el uso de la virtualización anidada para elaborar escenarios más complejos y realizar diferentes tipos de pruebas, con el uso de Xencenter se obtiene una interfaz gráfica para realizar los distintos tipos de acciones requeridas y no depender de la consola de comandos ofrecida por Xenserver.
- Se constató el funcionamiento de la configuración de alta disponibilidad en un pool de servidores en un entorno virtual dentro de Citrix, demostrando ser una técnica altamente efectiva para el uso de servicios sin interrupciones teniendo así un servidor que busca la manera de funcionar frente a fallos.
- Se elaboró una guía metodológica para la implementación y aplicación de la técnica de alta disponibilidad utilizando el software Citrix la cual proporciona un recurso valioso con la incorporación de una serie de pasos que guíen a los usuarios de manera concisa para su configuración.
- Citrix ofrece una solución para empresas pequeñas o negocios que no requieran de gran cantidad de servicios debido a que la aplicación tiene un uso restringido en el número de sockets o máquinas virtualizadas y que presenten recursos limitados, caso contrario al de VMware y V-Sphere los mismos que cuentan con más soporte e información y presentan una solución para empresas con recursos disponibles.

### **5.2. Recomendaciones**

- Para la instalación y virtualización del escenario se recomienda el uso de un equipo con características similares o superiores a las siguientes:
  - Memoria RAM 24Gb
  - Disco duro 1Tb
  - Tarjeta Gráfica Nvidia GeForceMX230
  - Procesador Intel Core i7 décima generación
  - Disco sólido 256Gb
- Se recomienda que para la instalación de las máquinas virtuales y configuración de alta disponibilidad se maneje la versión 7.2 de Xencenter y 6.5 de Xenserver, ya que las versiones posteriores restringen el uso de las herramientas necesarias para ejecutar el escenario.

- Al momento de virtualizar los servidores Xenserver en VMware habilitar la virtualización anidada para poder virtualizar dentro de los mismos caso contrario no se permitirá virtualizar y mostrará un mensaje de error en Xencenter.
- Realizar snapshots o exportar las máquinas de VMware en caso de un fallo en la configuración de los servidores de Xenserver o el servidor de repositorios, para así tener la opción de restaurar las configuraciones y evitar pérdidas completas de información y configuraciones.
- Al momento de evaluar la técnica de alta disponibilidad mantener conectado el equipo host a la corriente para así poder mantener las características fijas del equipo y que trabaje de manera eficiente sin pérdidas de recursos.
- Tomar en cuenta las páginas o videos con información acerca de Citrix ya que la empresa posee diferentes métodos para poder virtualizar y ofrecer servicios, para poder usar las propiedades libres que ofrece Citrix se requiere de Xenserver y Xencenter.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Optical Networks, «Optical Networks,» 2020. [En línea]. Available: [https://www.optical.pe/blog/que-es-un-data-center-y-cual-es-su-importancia/#Cual\\_es\\_la\\_diferencia\\_entre\\_un\\_Data\\_Center\\_fisico\\_y\\_uno\\_virtual..](https://www.optical.pe/blog/que-es-un-data-center-y-cual-es-su-importancia/#Cual_es_la_diferencia_entre_un_Data_Center_fisico_y_uno_virtual..)
- [2] ITILCOM, «ITILCOM,» 2021. [En línea]. Available: [https://www.italcom.com/blog/virtual-data-center-concepto-y-caracteristicas/..](https://www.italcom.com/blog/virtual-data-center-concepto-y-caracteristicas/)
- [3] CW Consulting, «CW Consulting,» 2019. [En línea]. Available: [https://cw-consulting.es/blog/que-es-Citrix-y-para-que-sirve-como-funciona/.](https://cw-consulting.es/blog/que-es-Citrix-y-para-que-sirve-como-funciona/)
- [4] T. Dawn-Hiscox, «DCD,» 2022. [En línea]. Available: [https://www.datacenterdynamics.com/es/features/qué-es-un-data-center/.](https://www.datacenterdynamics.com/es/features/qué-es-un-data-center/)
- [5] Vas Experts, «VasExperts,» 2022. [En línea]. Available: [https://vasexperts.com/es/resources/glossary/fault-tolerance/.](https://vasexperts.com/es/resources/glossary/fault-tolerance/) [Último acceso: 2024].
- [6] KeepCoding, «KeepCoding,» 2022. [En línea]. Available: [https://keepcoding.io/blog/que-es-la-alta-disponibilidad-high-availability/.](https://keepcoding.io/blog/que-es-la-alta-disponibilidad-high-availability/)
- [7] J. M. Gonzalez, «Vlog de Virtualización & cloud computing en español,» 2014. [En línea]. Available: <https://www.josemariagonzalez.es/video-tutoriales-trucos/resource-pools-gestion-de-recursos-en-vmware-vsphere-5-x.html>. [Último acceso: 2024].
- [8] J. Tallafa, «Hiberus Blog,» 2018. [En línea]. Available: [https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/virtualizacion-de-escritorios-aplicaciones-que-es-Citrix/.](https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/virtualizacion-de-escritorios-aplicaciones-que-es-Citrix/)
- [9] E. Limones, «OpenWebinars,» 2021. [En línea]. Available: [https://openwebinars.net/blog/virtualizacion-que-es-para-que-sirve-y-ventajas/..](https://openwebinars.net/blog/virtualizacion-que-es-para-que-sirve-y-ventajas/)
- [10] S. Talens-Oliag, «Herramientas de virtualización libres para sistemas GNU/Linux Congreso Internet del Mediterráneo,» 2010. [En línea]. Available: [https://www.uv.es/sto/charlas/2010\\_CIM/hvl-cim-2010.html/index.html#virtualbox-http-www-virtualbox-org](https://www.uv.es/sto/charlas/2010_CIM/hvl-cim-2010.html/index.html#virtualbox-http-www-virtualbox-org). [Último acceso: 2024].
- [11] R. Cotaquispe, «crehana,» 2021. [En línea]. Available: [https://www.crehana.com/blog/transformacion-digital/que-es-vmware/.](https://www.crehana.com/blog/transformacion-digital/que-es-vmware/) [Último acceso: 2024].
- [12] Universia, «Universia,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.universia.net/co/actualidad/orientacion-academica/como-elaborar-un-cuadro-comparativo-conoce-los-distintos-tipos-aqui.html>.
- [13] C. A. C. Cevallos, «Implementación de un Data Center Virtual para la aplicación de la técnica tolerancia a fallos en servidores usando tecnología VMWARE.,» Riobamba, 2021.
- [14] C. F. W. Dayana, «Alta Disponibilidad para el aseguramiento de servicios en un Data Center virtual utilizando la tecnología Hyper-V de Microsoft.,» Riobamba, 2021.
- [15] Redhat, «RedHat,» 2022. [En línea]. Available: <https://www.redhat.com/es/topics/linux/what-is-high-availability>.
- [16] A. VELIMIROVIC, «PhoenixNap,» 2021. [En línea]. Available: <https://phoenixnap.com/blog/what-is-virtual-data-center>.

## **ANEXOS**

### **GUÍA METODOLÓGICA PARA LA CONFIGURACIÓN DE ALTA DISPONIBILIDAD PARA UN DATA CENTER VIRTUAL USANDO EL HIPERVISOR CITRIX**

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**




## **GUÍA METODOLÓGICA PARA LA CONFIGURACIÓN DE ALTA DISPONIBILIDAD PARA UN DATA CENTER VIRTUAL USANDO EL HIPERVISOR CITRIX**

**HUNTER VINICIO ARMAS CHALAN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

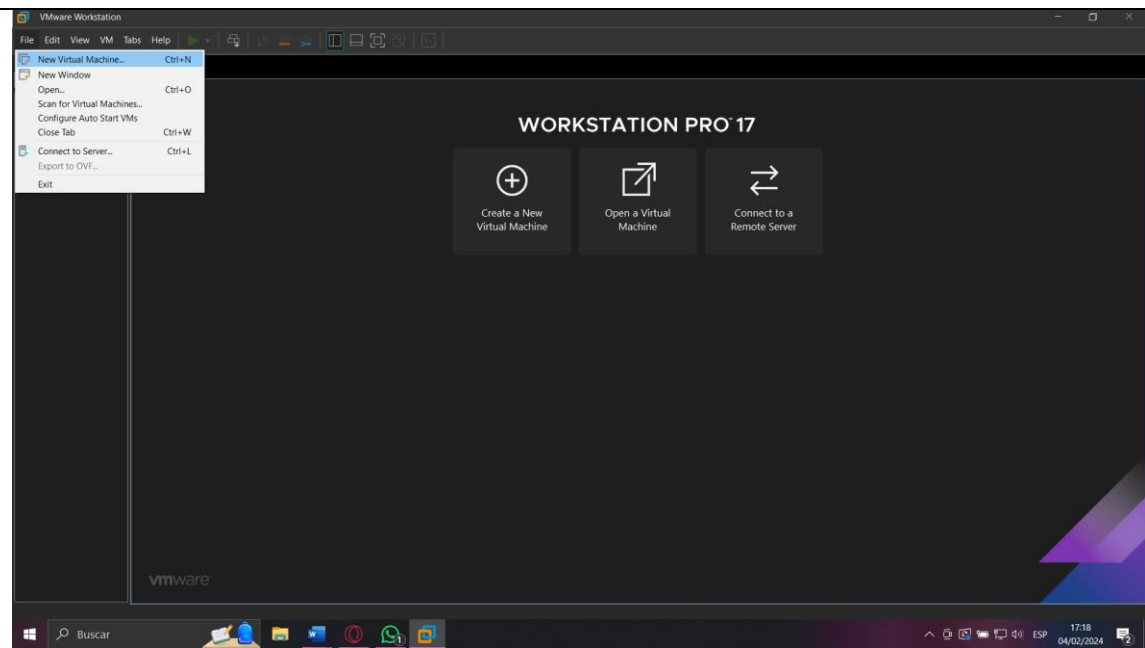
## ÍNDICE GENERAL

CREAR MÁQUINA VIRTUAL EN VMWARE .....	3
INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE XENSERVER 7.2 EN LA MÁQUINA VIRTUAL CREADA EN VMWARE .....	13
INSTALACIÓN DE XENCENTER .....	28
CONEXIÓN DE XENSERVER Y XENCENTER.....	31
INSTALACIÓN DE WINDOWS SERVER 2016.....	36
INSTALACIÓN DE VM TOOLS EN WINDOWS SERVER 2016 .....	49
.....	56
CREACIÓN DE REPOSITORIO DE IMÁGENES ISO .....	56
CREACIÓN DE CABINA DE DISCOS VIRTUALES iSCSI.....	65
CONECTAR LA CABINA DE DISCOS CON EL POOL DE SERVIDORES.....	80
CREACIÓN DE UNA MÁQUINA VIRTUAL DENTRO DEL SERVIDOR XENSERVER.....	85
CONFIGURACIÓN DE ALTA DISPONIBILIDAD Y TOLERANCIA A FALLOS EN EL DATA CENTER VIRTUAL.....	93



# **CREAR MÁQUINA VIRTUAL EN VMWARE**

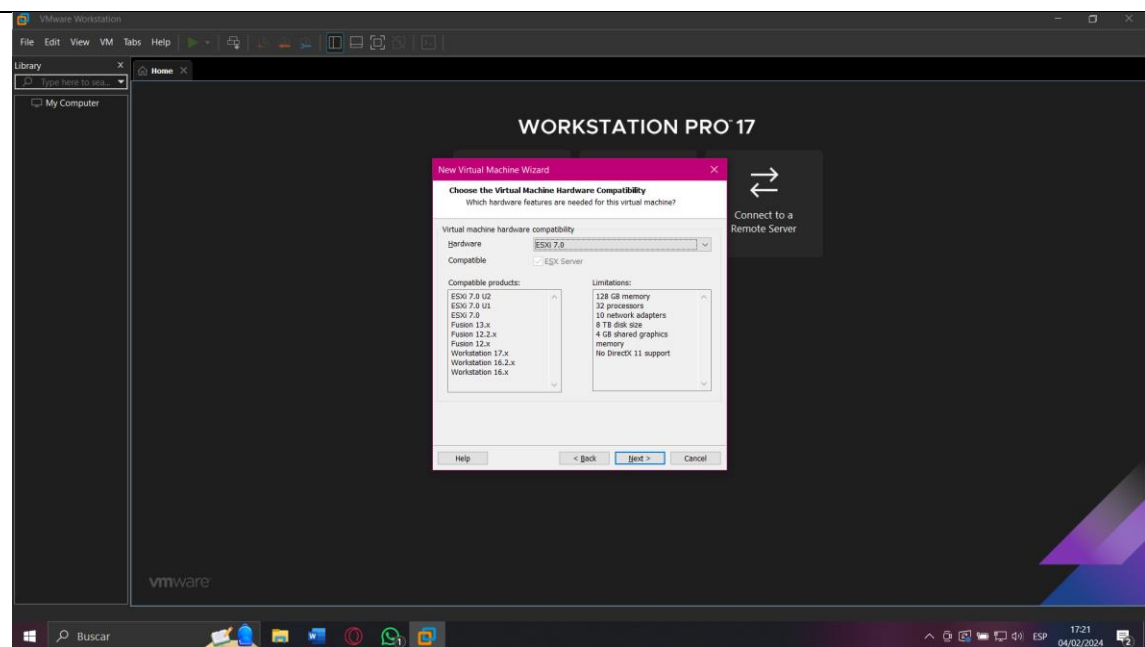
## PASO 1: Hacer clic en nueva máquina virtual.



**FIGURA 1:** Ventana de inicio de VMware

La **figura 1**, muestra la ventana principal al momento de iniciar el hipervisor VMware en la cual se debe dar clic en file, new virtual machine.

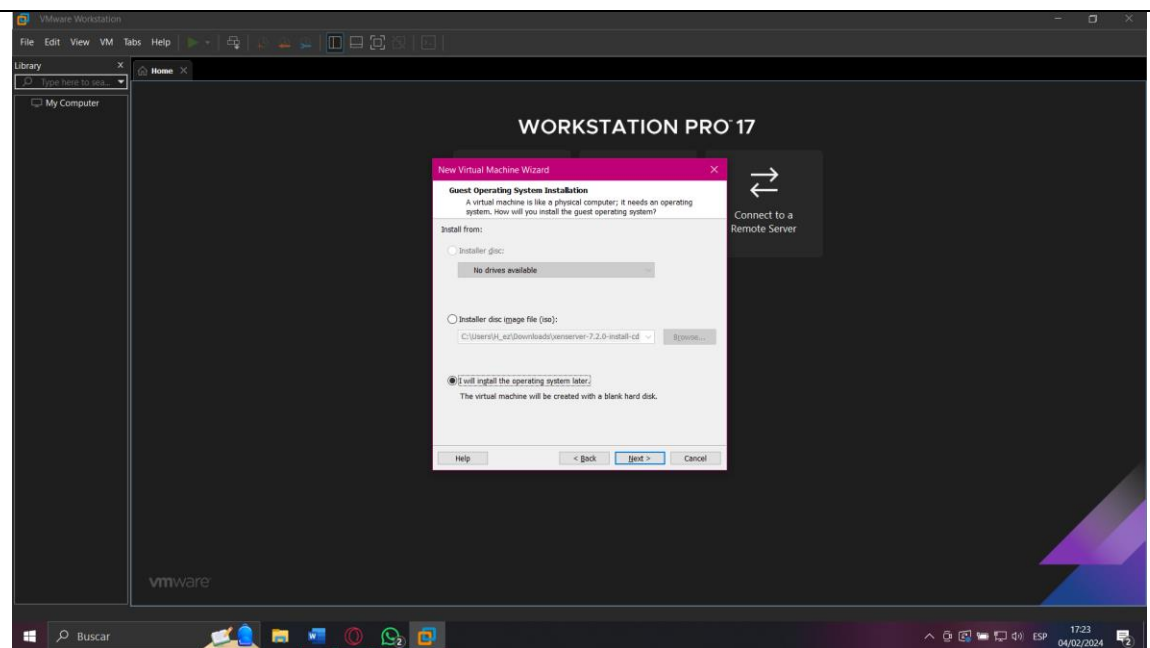
## PASO 2: Elegir la opción ESXI 7.0



**FIGURA 2:** Asistente de configuración de una nueva máquina virtual

La **figura 2**, muestra el asistente de configuración para crear una nueva máquina virtual, en el cual daremos clic en la opción ESXI 7.0.

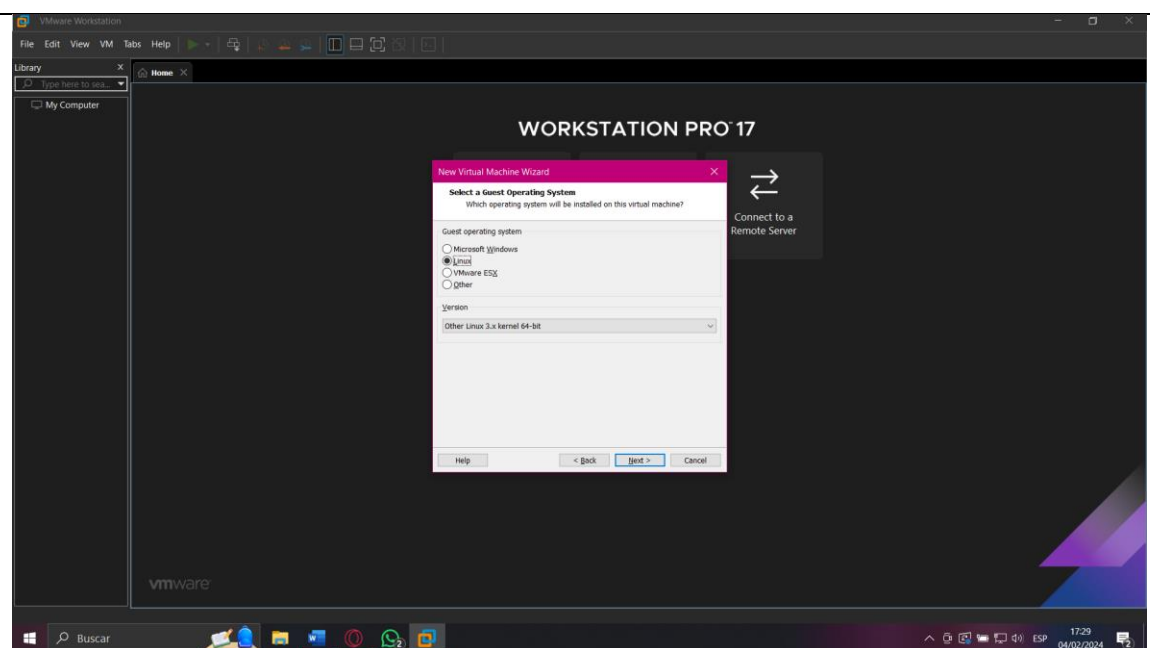
**PASO 3:** Seleccionar la opción instalar el sistema operativo más tarde.



**FIGURA 3:** Ventana de instalación de sistema operativo.

La **figura 3**, muestra la ventana para la selección del método por el cual se instalará el sistema operativo de la máquina virtual que se está creando, en este caso instalaremos el sistema operativo al final así que se dará clic en la última opción y escogeremos siguiente.

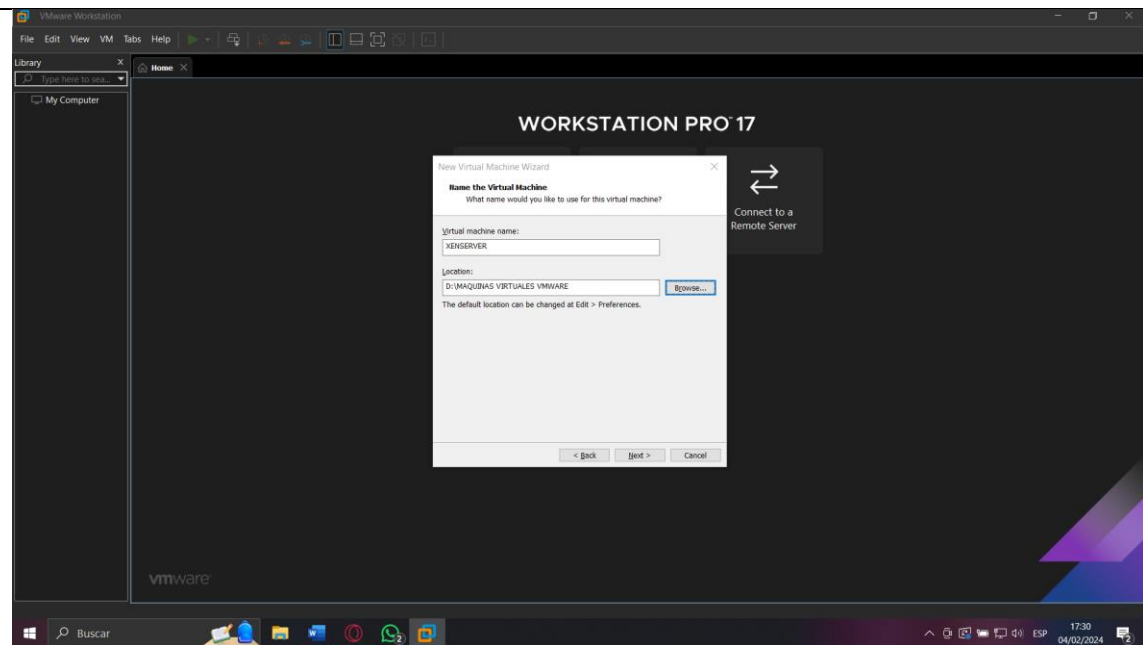
**PASO 4:** Elegir la opción por defecto y dar clic en siguiente.



**FIGURA 4:** Ventana de selección del sistema operativo de la máquina virtual.

La **figura 4**, muestra la ventana en la cual escogemos la opción Linux en la versión “other Linux 3.x kernel 64-bit” y daremos clic en siguiente.

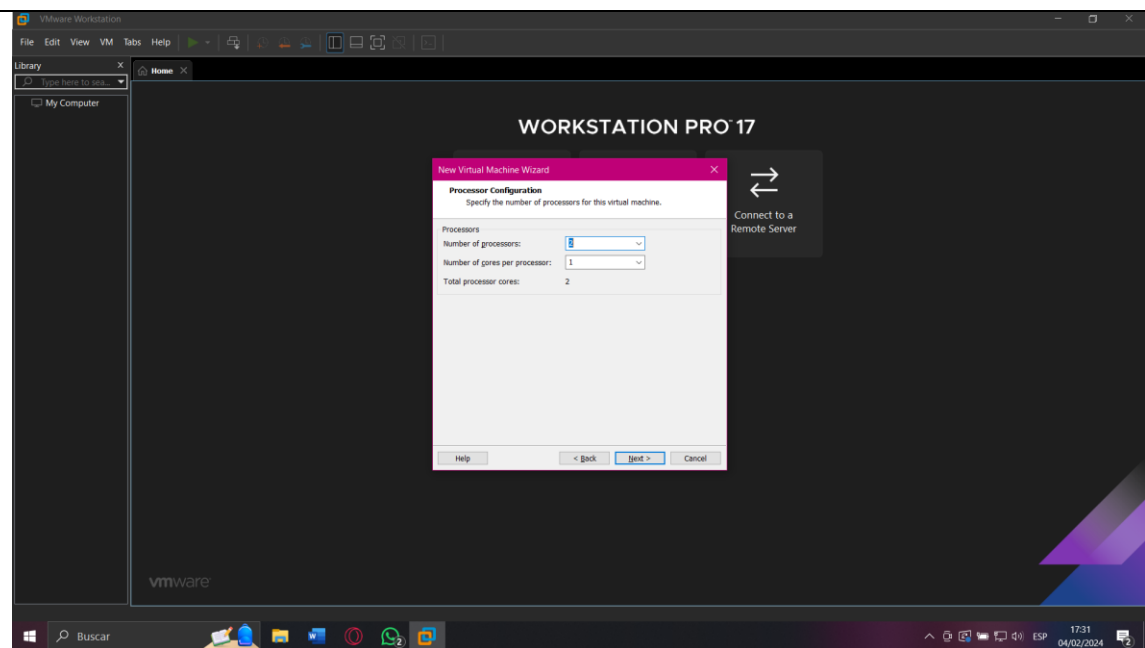
**PASO 5:** Elegir la dirección y nombre con el que se guardará la máquina virtual.



**FIGURA 5:** Ventana de nombre de la máquina virtual

La **figura 5**, muestra la opción para escoger el nombre de la máquina virtual que crearemos y la ubicación en la cual deseamos guardar toda la información que se almacenará.

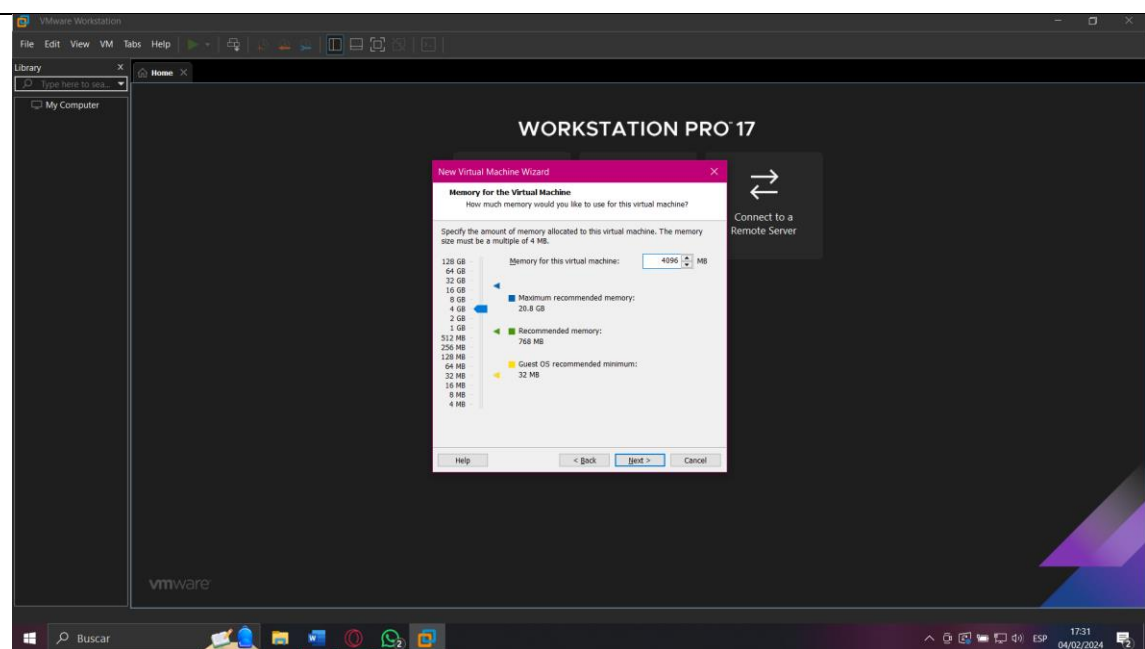
**PASO 6:** Elegir el número de procesadores que tendrá la máquina virtual.



**FIGURA 6:** Ventana de procesadores.

La **figura 6**, muestra la ventana en la cual especificaremos el número de procesadores para la máquina virtual que en nuestro caso será de 2 procesadores.

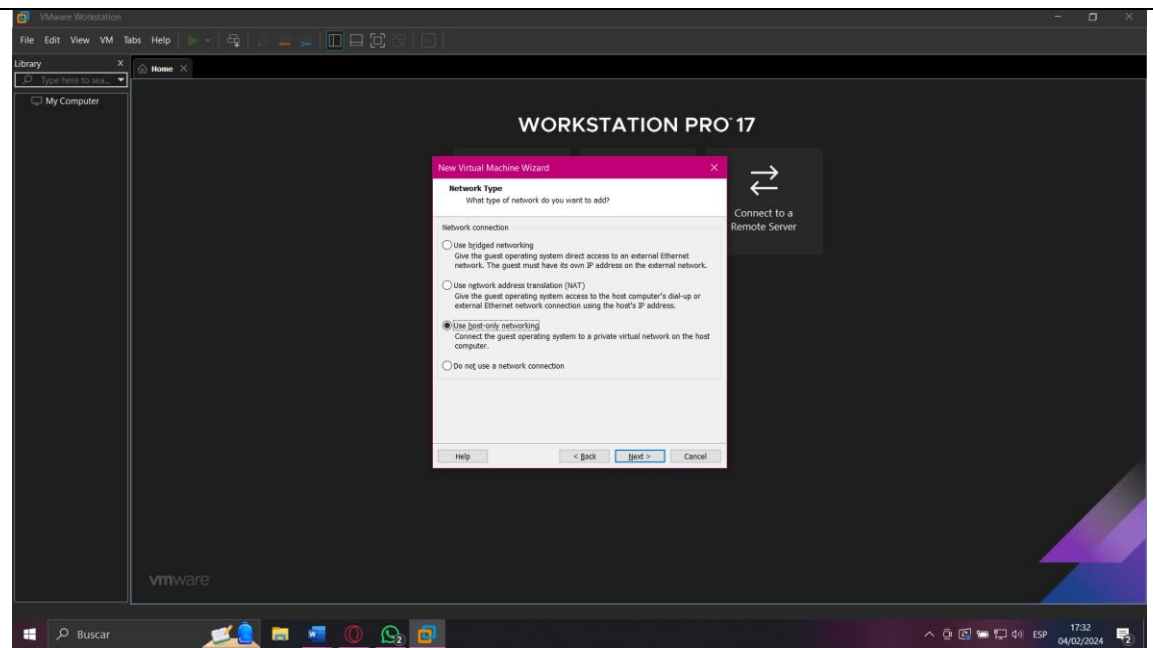
**PASO 7:** Seleccionar la capacidad de memoria RAM.



**FIGURA 7:** Ventana de cantidad de memoria para la máquina virtual

La **figura 7**, muestra la ventana en la cual se elegirá el tamaño de memoria RAM destinada a la máquina virtual la cual en este caso será de 4GB.

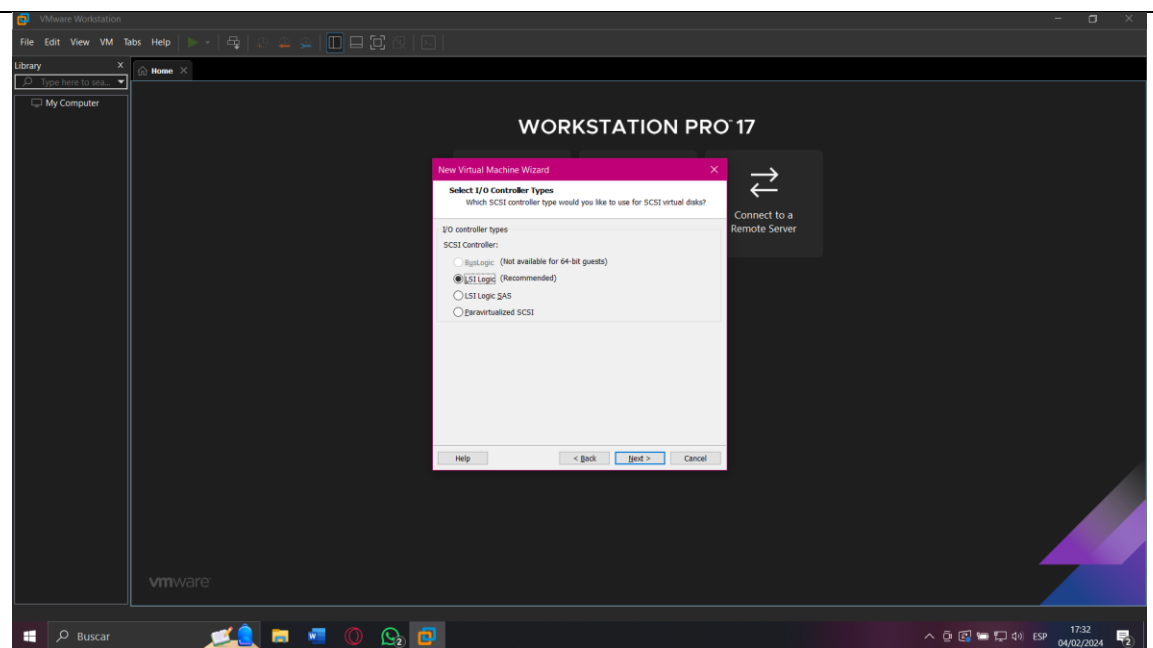
**FIGURA 8:** Elegir la opción Host Only para el adaptador de red.



**FIGURA 8:** Ventana de selección para el tipo de red

La **figura 8**, muestra la ventana para la selección del tipo de red que necesitamos añadir a la máquina virtual, en la cual escogeremos la opción host Only y daremos clic en siguiente.

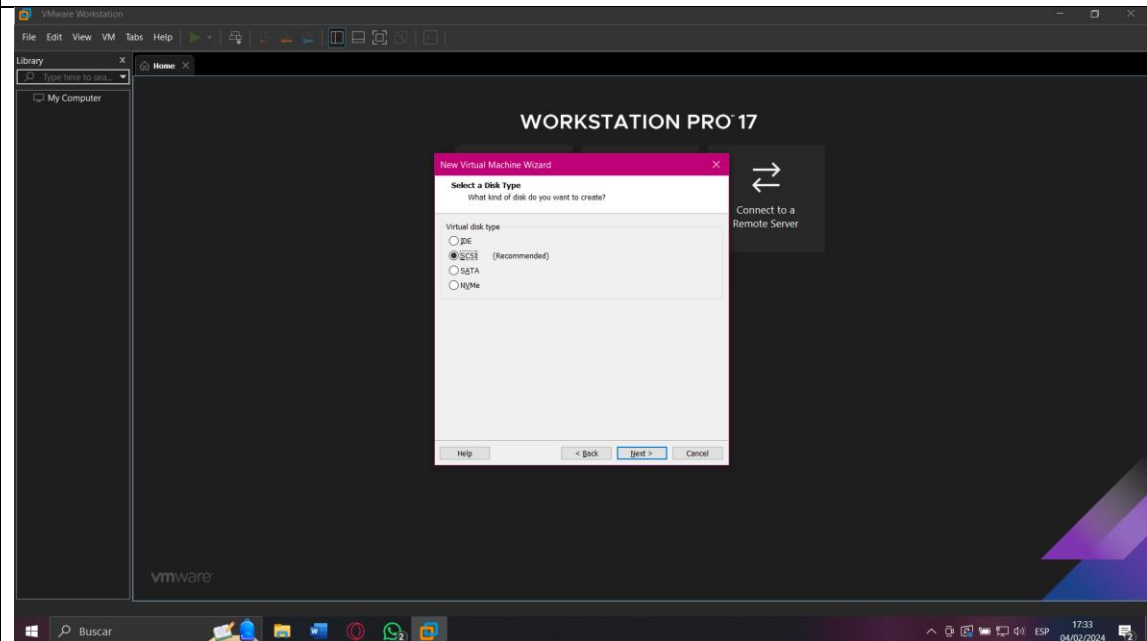
**PASO 9:** Seleccionar el tipo de controlador LSI Logic.



**FIGURA 9:** Ventana de selección de tipo de controlador.

La **figura 9**, muestra la ventana con las opciones para el tipo de controlador que integrará la máquina virtual, escogemos la opción recomendada LSI Logic y clic en siguiente.

#### **PASO 10:** Seleccionar el tipo de disco SCSI.



**FIGURA 10:** Ventana para la selección de tipo de disco

La **figura 10**, muestra la ventana con las opciones para escoger el tipo de disco que queremos crear para la máquina virtual, en este caso escogemos la opción SCSI la cual es recomendada por el asistente y damos clic en siguiente.

## PASO 11: Seleccionar la opción crear un nuevo disco virtual

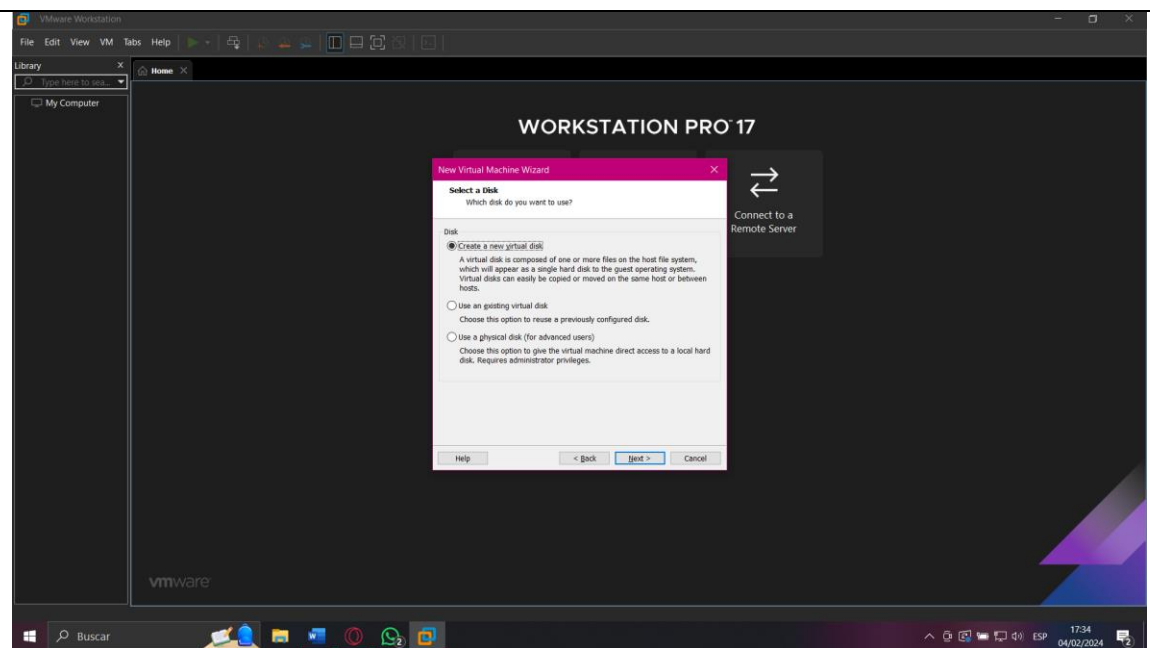


FIGURA 11: Ventana de selección de disco

La **figura 11**, muestra la ventana con las opciones para usar el disco antes creado, en este caso crearemos un nuevo disco virtual escogiendo la primera opción y dando clic en siguiente.

## PASO 12: Determinar la capacidad de disco necesario.

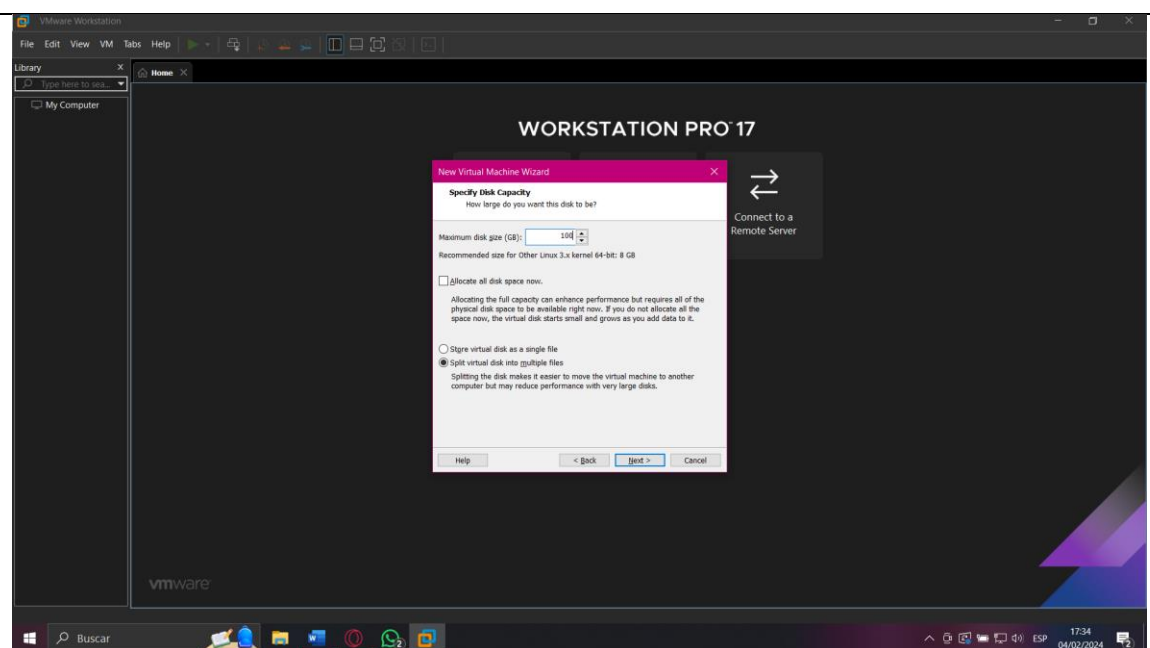
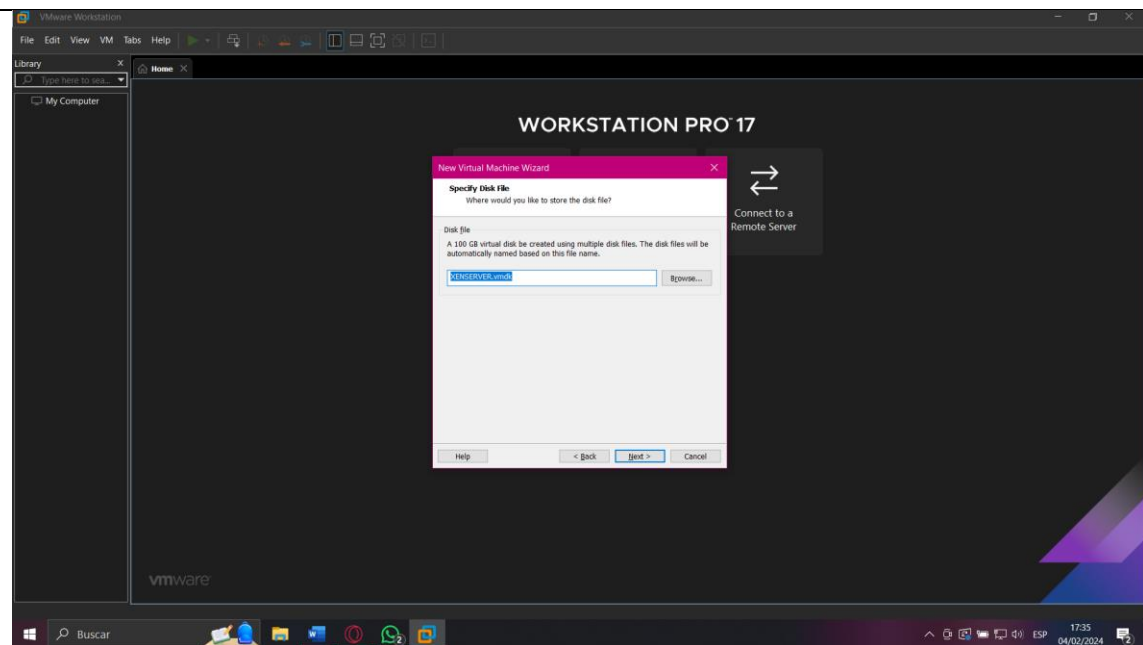


FIGURA 12: Ventana para la selección de cantidad de memoria para el disco.

La **figura 12**, muestra la ventana para selección del tamaño del disco para la máquina virtual, escogemos el tamaño 100GB y elegir la última opción para que el disco siga ocupando memoria dependiendo si la usa o no.

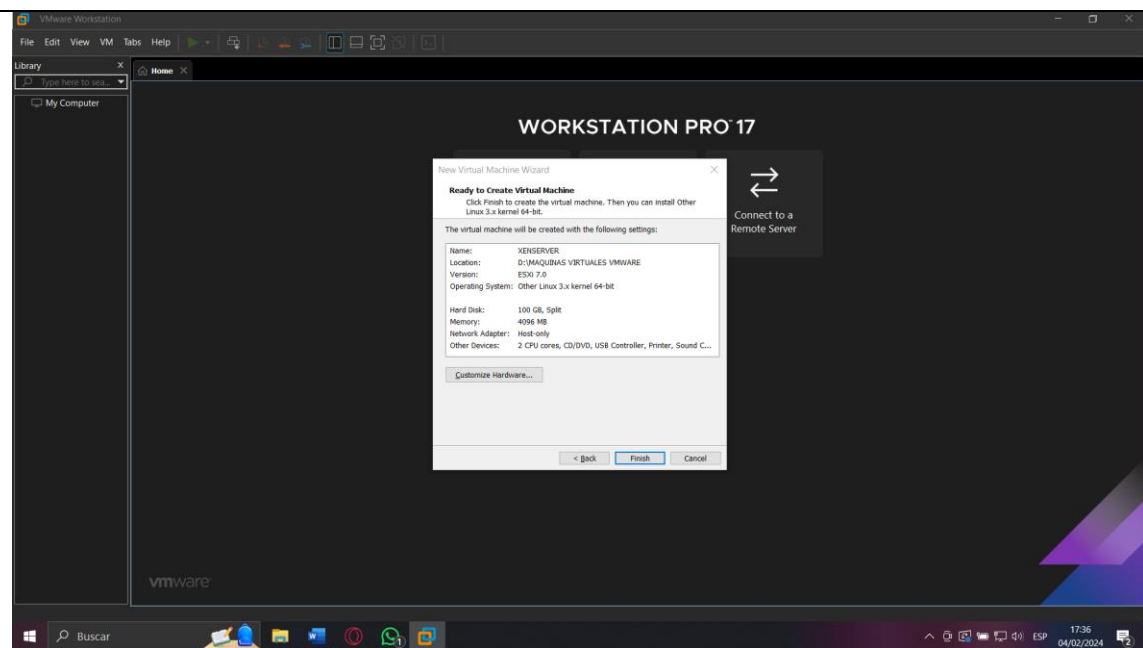
**PASO 13:** Determinar el lugar donde vamos a guardar el disco virtual.



**FIGURA 13:** Ventana de especificación del nombre del disco.


La **figura 13**, muestra la ventana en la cual se especificará el nombre del disco creado anteriormente.

## PASO 14: Verificar el resumen de las características de la máquina virtual.



**FIGURA 14:** Ventana de resumen de características de la máquina virtual

La **figura 14**, muestra la ventana final con un resumen de todas las características para la máquina virtual en la cual se dará clic en finalizar.



**INSTALACIÓN Y  
CONFIGURACIÓN DE XENSERVER  
7.2 EN LA MÁQUINA VIRTUAL  
CREADA EN VMWARE**

## PASO 1: Abrir el centro de configuración de la máquina virtual.

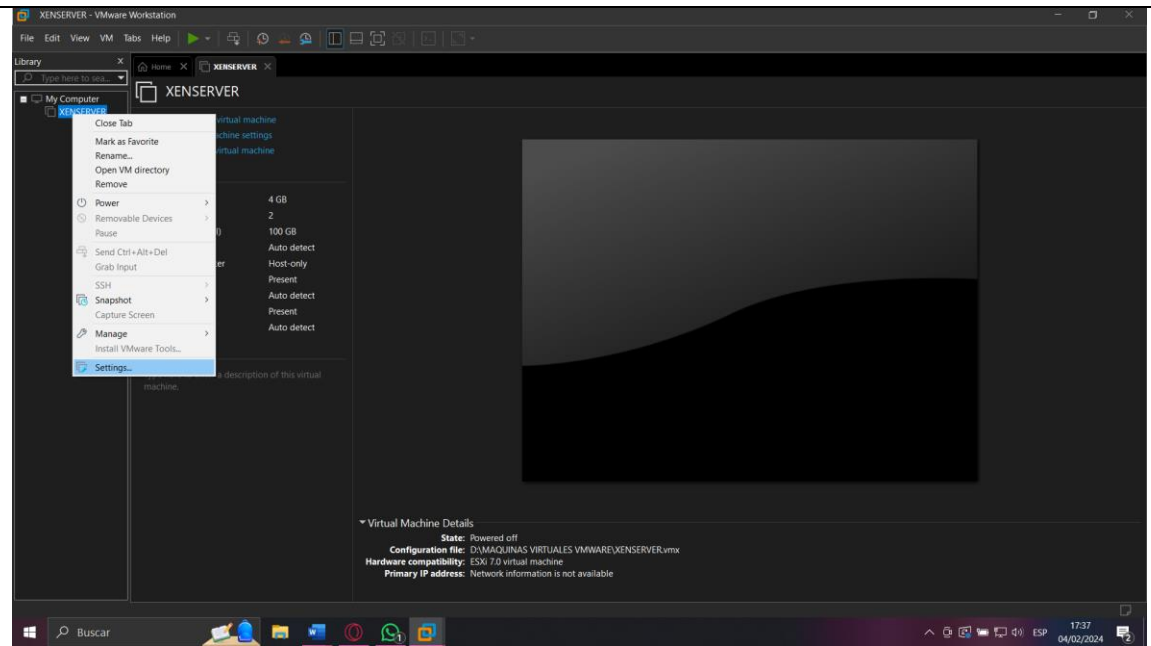


FIGURA 15: Ventana de inicio de VMware

La **figura 15**, muestra la ventana principal de VMware en la cual se hará clic derecho para ingresar a la ventana de configuraciones de la máquina virtual.

## PASO 2: Montar la imagen ISO de Xenserver 7.2.

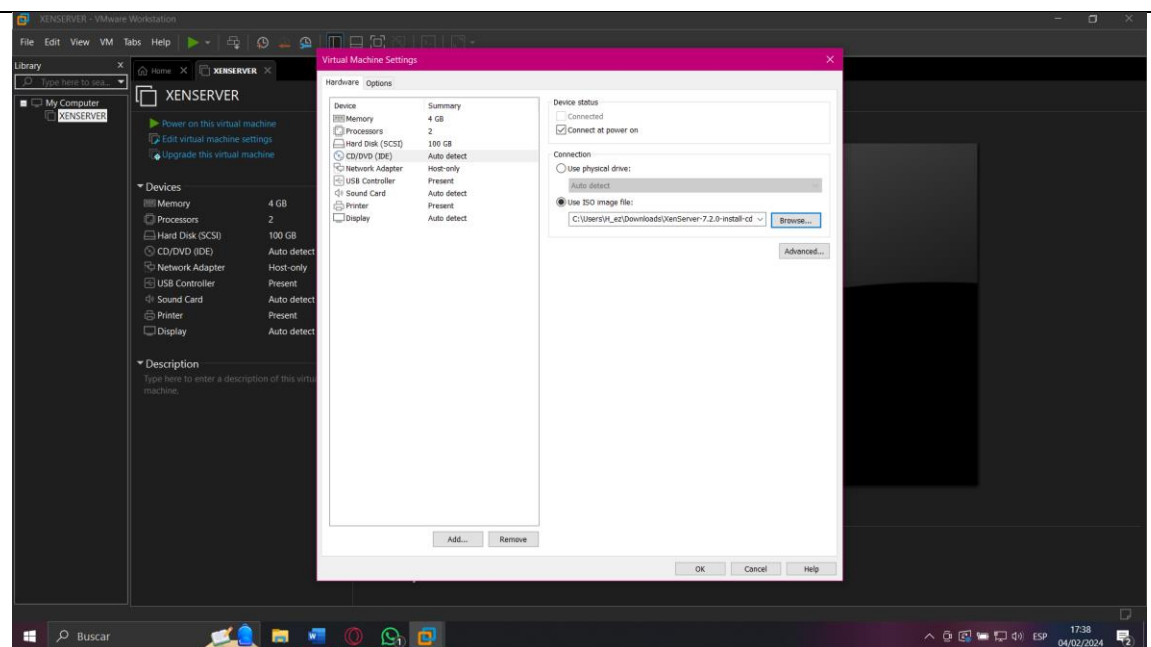
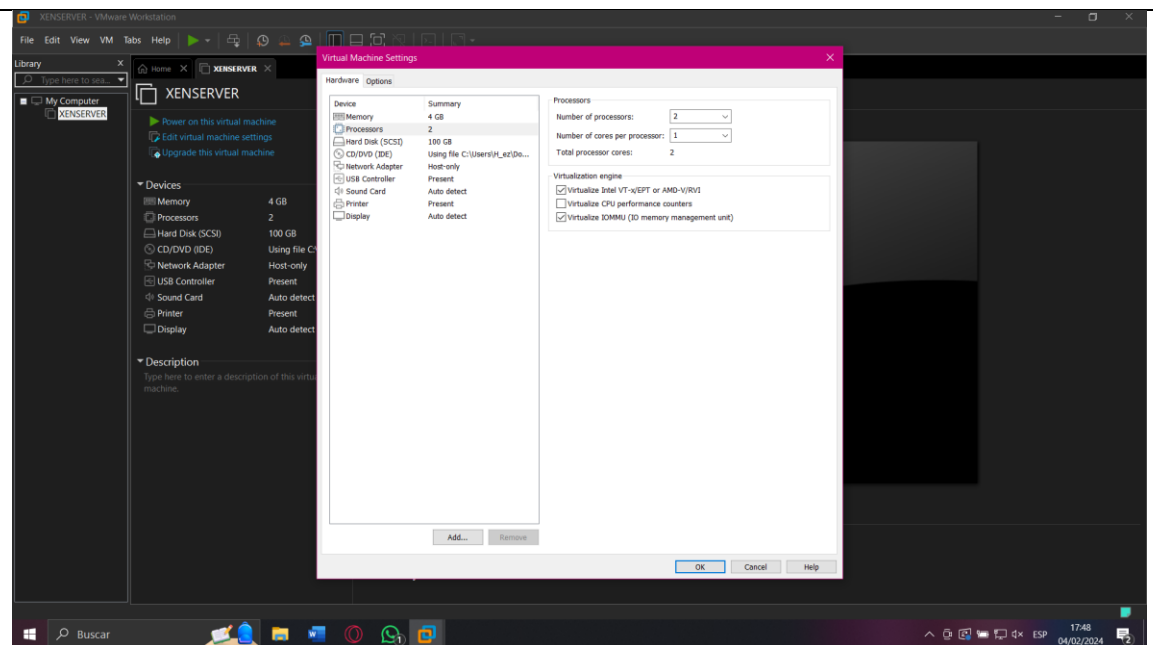


FIGURA 16: Ventana de configuración de la máquina virtual

La **figura 16**, indica la ventana de configuración en la cual se hará clic en la opción de CD/DVD y se elige la imagen ISO del sistema operativo a instalar en este caso Xenserver

7.2 escogiendo la segunda opción e ingresando a la opción “Browse” para buscar el documento en nuestro PC.

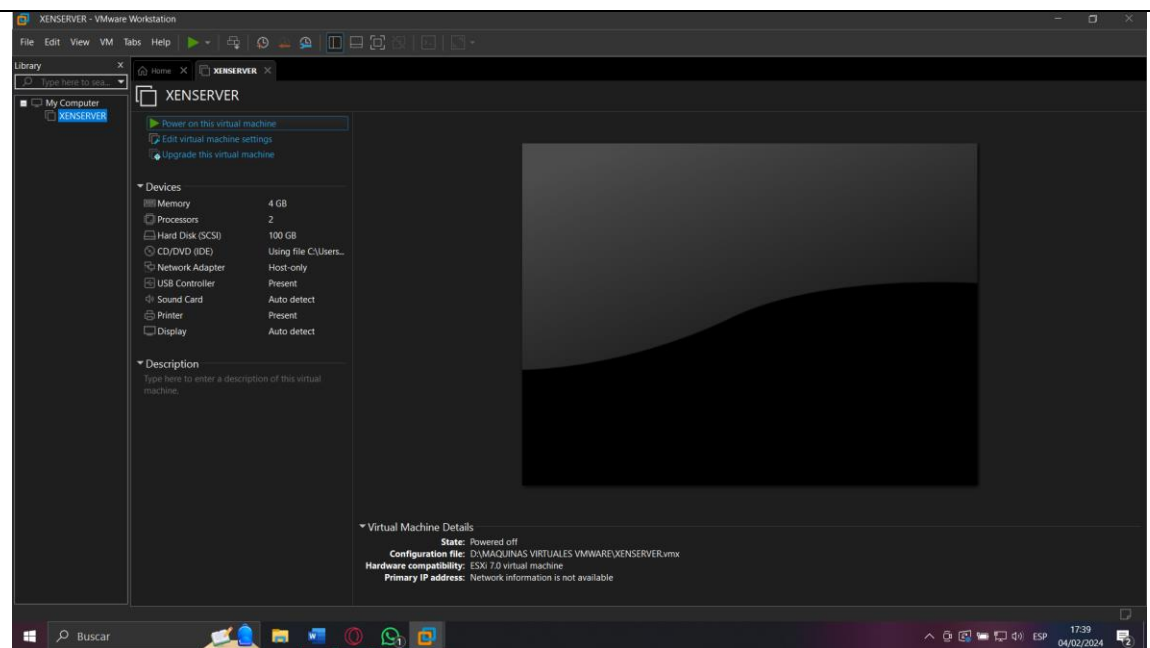
**PASO 3:** Abrir la configuración de procesador y elegir la primera y última opción.



**FIGURA 17:** Ventana de configuración del procesador de la máquina virtual

La **figura 17**, muestra la ventana del procesador de la máquina virtual en la cual se escogerá la primera y tercera opción para habilitar la virtualización anidada dentro de Xenserver.

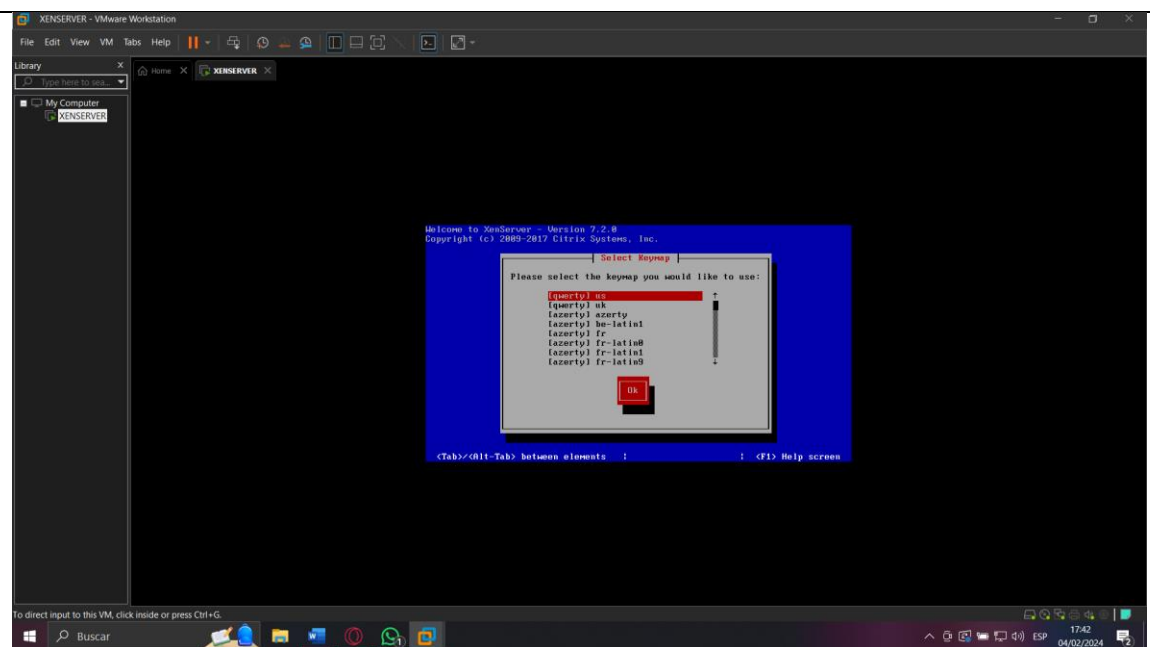
## PASO 4: Encender la máquina virtual



**FIGURA 18:** Ventana de opciones de la máquina virtual

La **figura 18**, muestra la ventana con las opciones para encender la máquina virtual en la cual se hará clic en Power on this virtual machine.

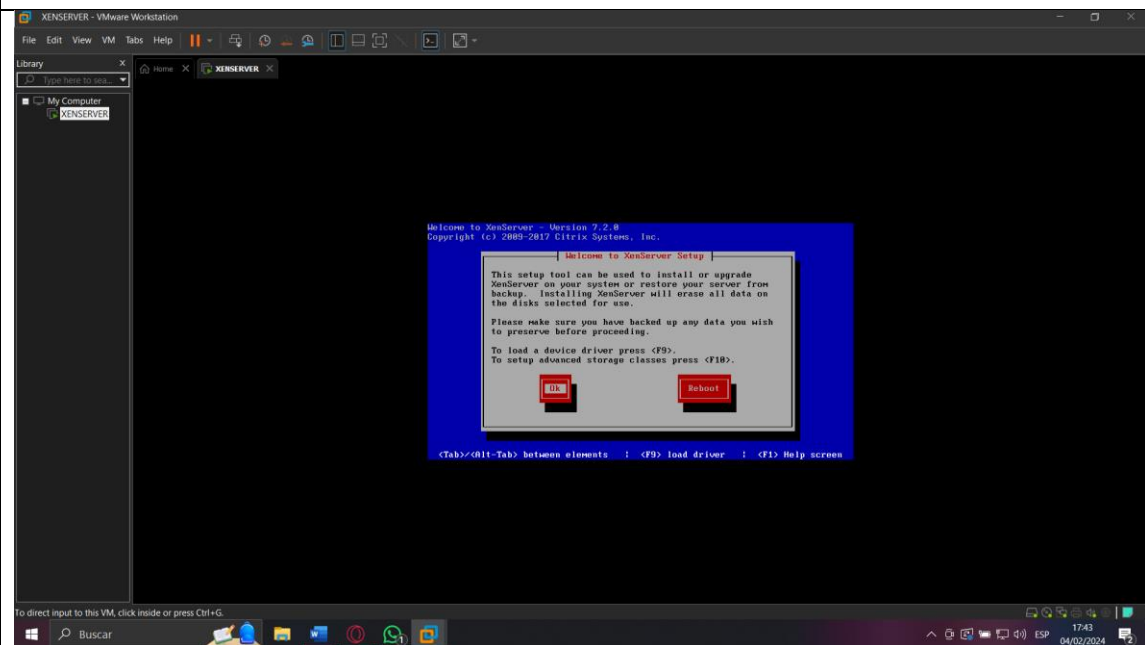
## PASO 5: Elegir el tipo de teclado.



**FIGURA 19:** Ventana de configuración de idioma de Xenserver

La **figura 19**, muestra la ventana de configuración de idioma para Xenserver en la cual se escogerá la opción adecuada a cada tipo de teclado y se lo seleccionará apretando la tecla enter.

### PASO 6: Seleccionar la opción de ok.



**FIGURA 20:** Ventana de confirmación para la instalación

La **figura 20**, muestra la ventana en la cual advierte al usuario sobre la instalación y una posible pérdida de datos antes creados.

## PASO 7: Aceptar los acuerdos de licencia.

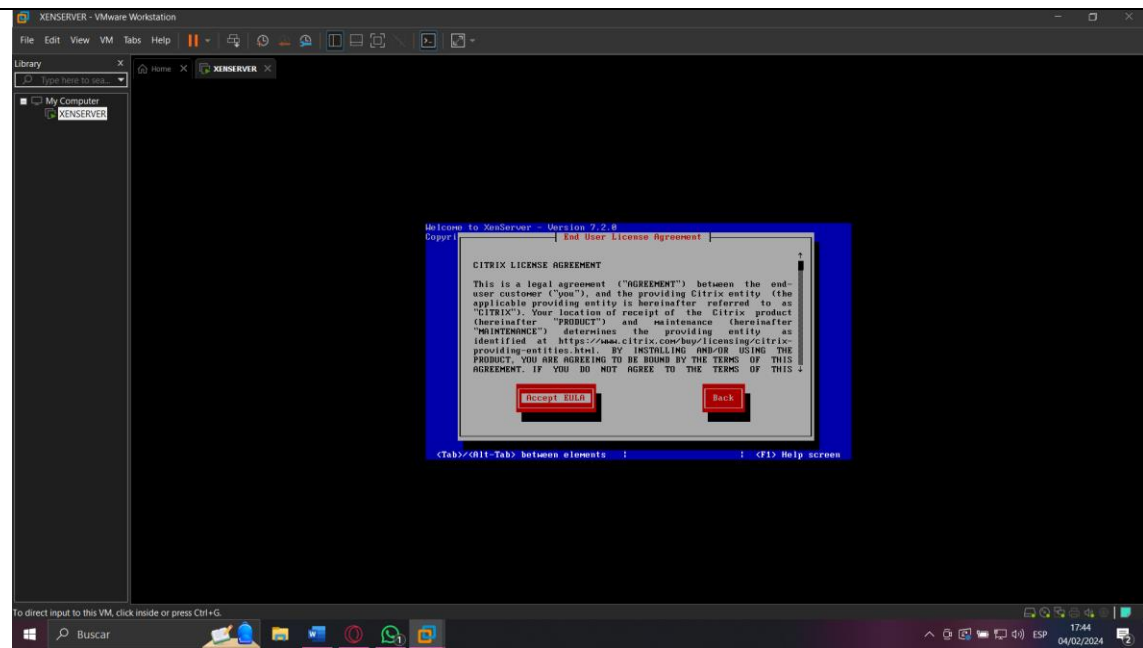


FIGURA 21: Ventana de aceptación de la licencia de Citrix

La **figura 21**, muestra la ventana en la cual determina los acuerdos de la licencia, para continuar se aprieta la tecla enter en la opción Accept EULA.

## PASO 8: Seleccionar las dos opciones marcadas

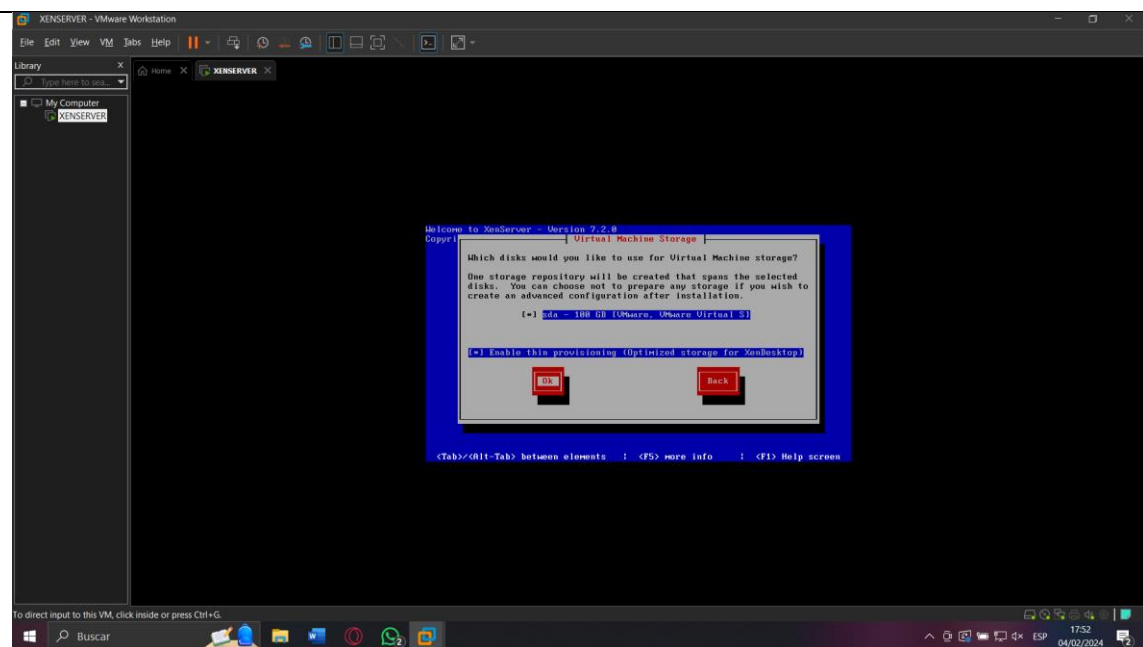
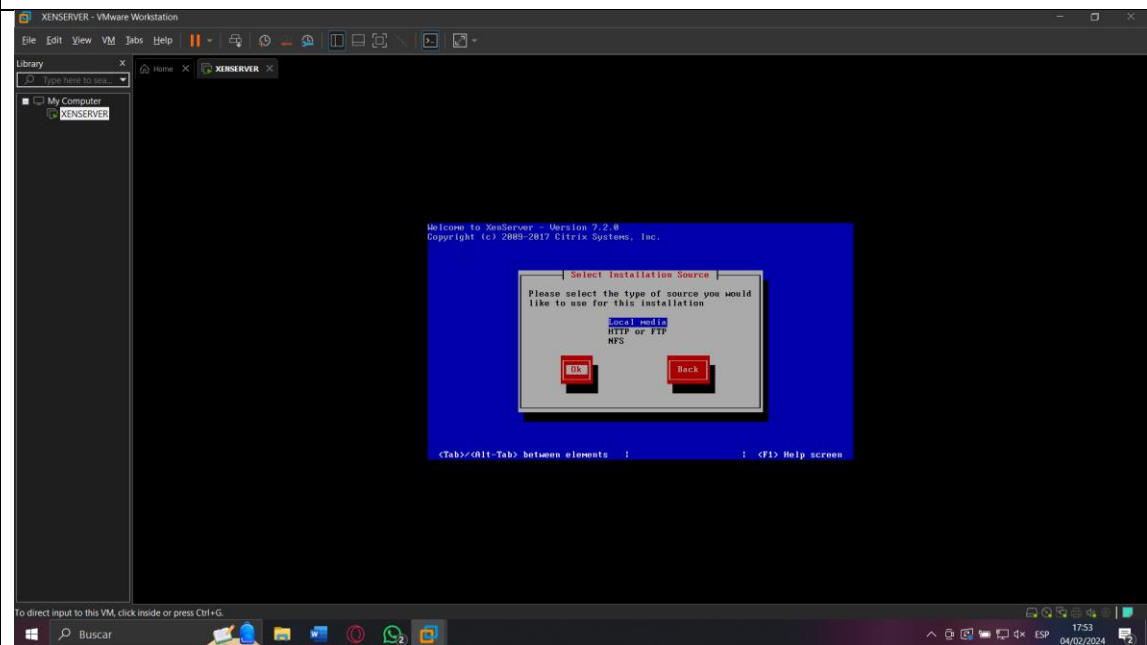


FIGURA 22: Ventana de opciones de almacenamiento

La **figura 22**, muestra la ventana de almacenamiento con dos opciones en la cual se las escoge apretando la tecla espacio y moviéndose entre las mismas con las flechas directorias.

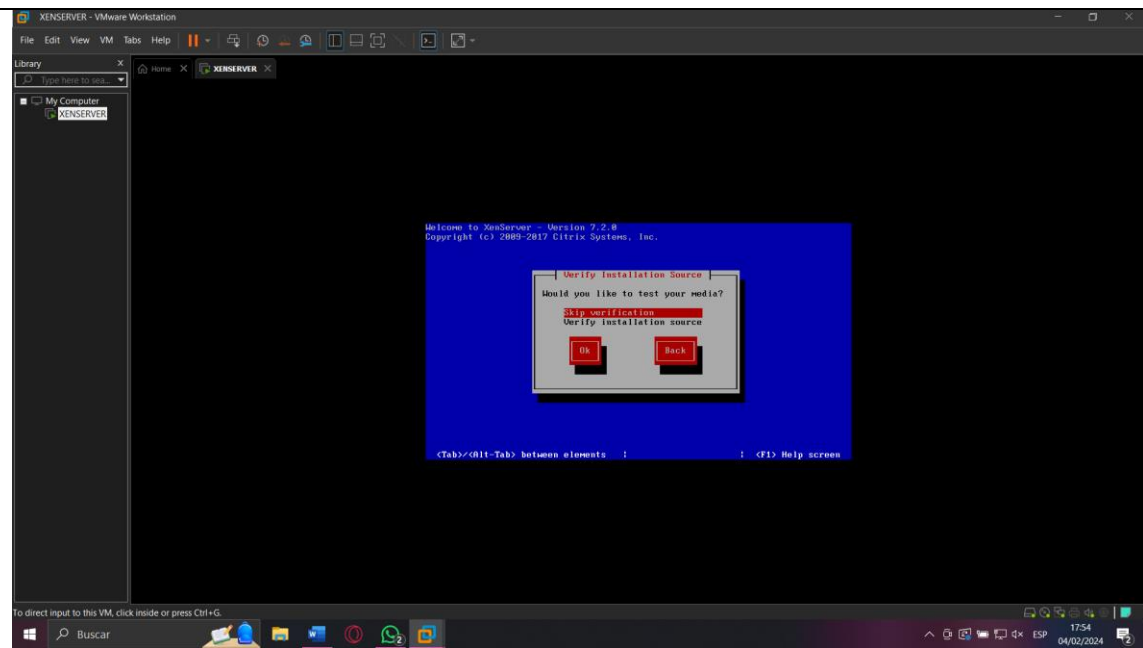
**PASO 9:** Seleccionar la opción local media para la instalación.



**FIGURA 23:** Ventana de selección de recursos de instalación

La **figura 23**, muestra la ventana para la selección del tipo de recurso que se necesita usar en la instalación, se selecciona la primera opción con la tecla enter.

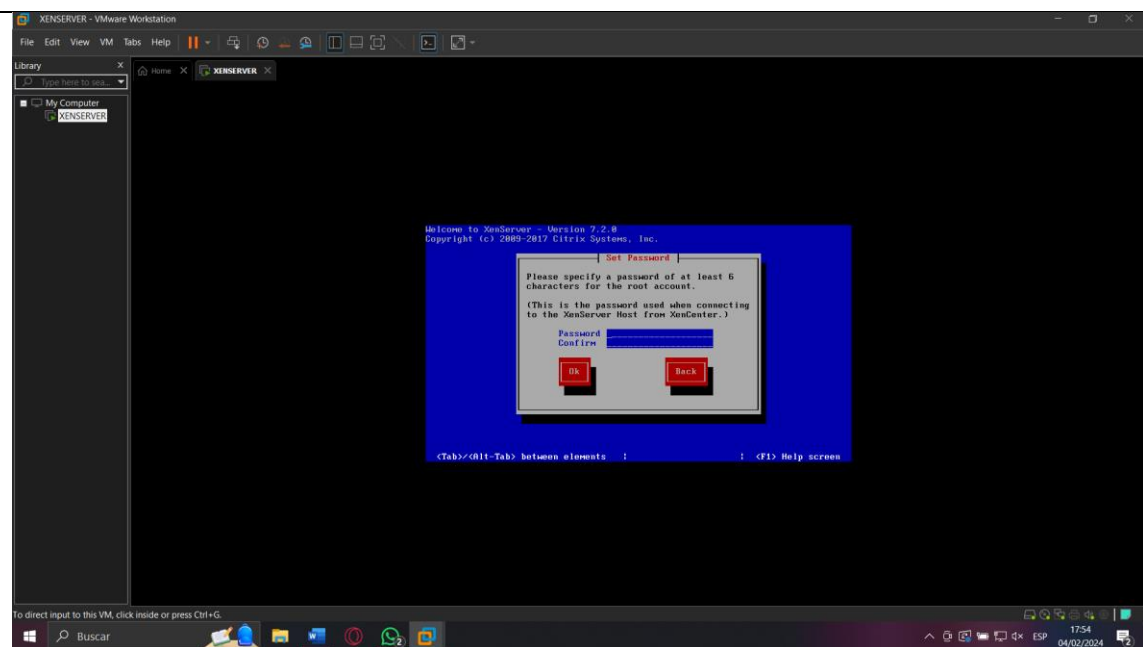
## PASO 10: Saltar la verificación de la imagen.



**FIGURA 24:** Ventana de verificación de recursos de instalación

La **figura 24**, muestra la ventana para verificación de la imagen ISO en la cual se elige la primera opción para saltar la verificación.

## PASO 11: Establecer una contraseña para Xenserver.



**FIGURA 25:** Ventana para establecer la contraseña del servidor

La **figura 25**, muestra la ventana en la cual se determina la contraseña que tendrá el servidor Xenserver.

## PASO 12: Seleccionar red DHCP y dar clic en ok.

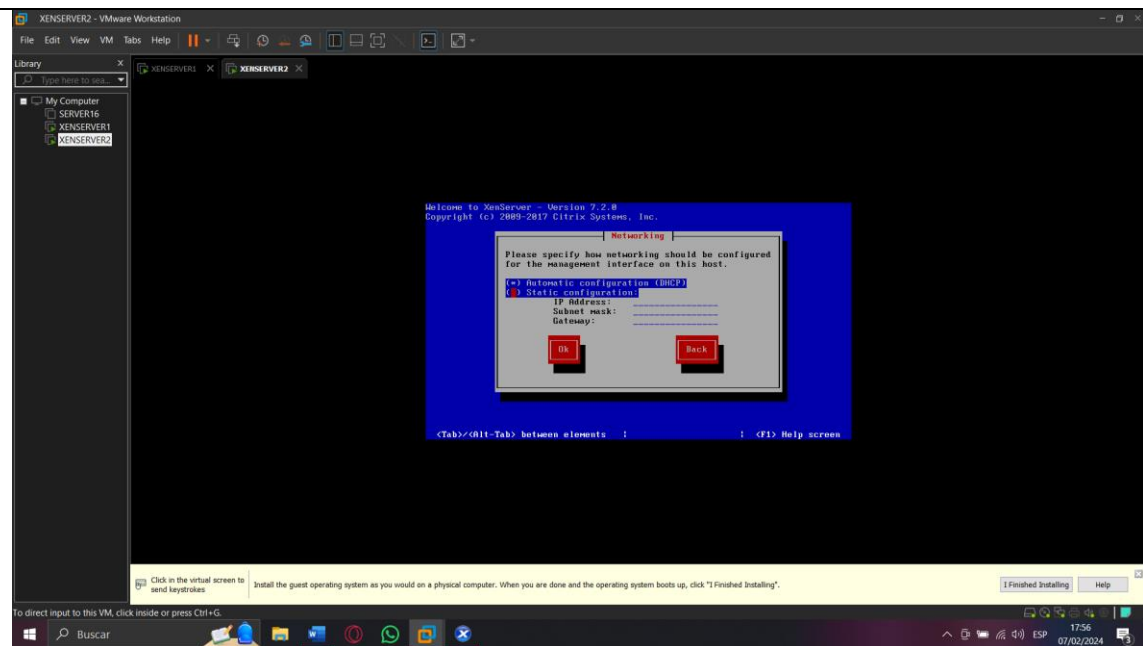


FIGURA 26: Ventana de configuración de red

La **figura 26**, muestra la ventana para la configuración de red que puede ser de manera estática o dinámica dependiendo de las necesidades, en este caso se selecciona red dinámica DHCP.

## PASO 13: Establecer el nombre de Hostname y el Servidor DNS.

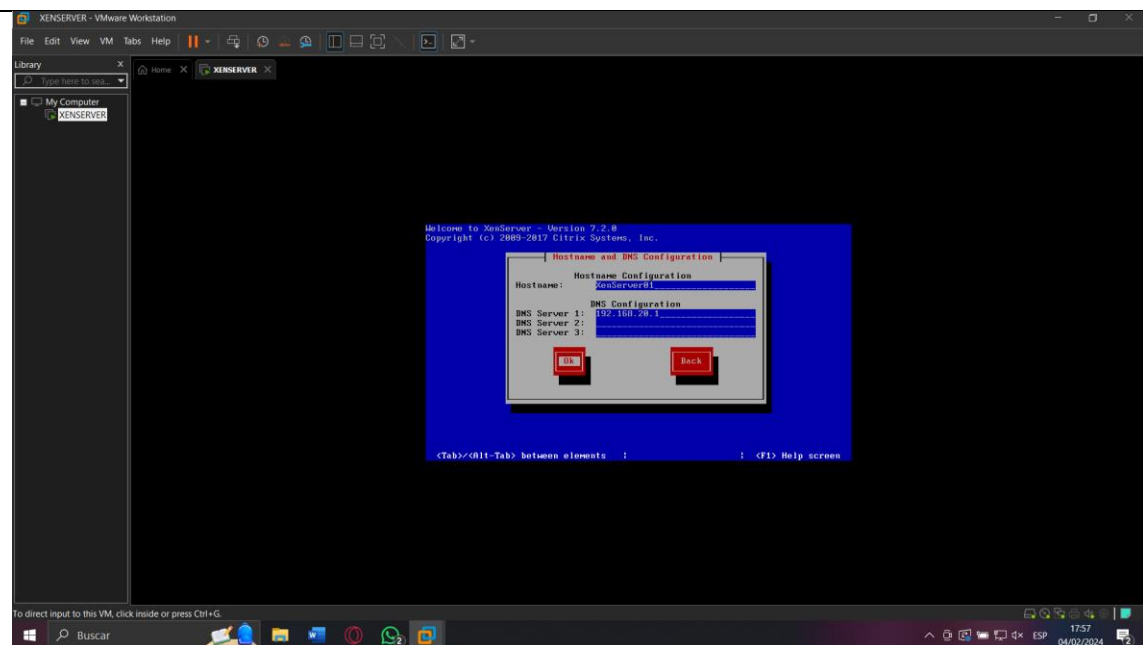


FIGURA 27: Ventana de configuración de hostname y DNS

La **figura 27**, muestra la ventana para completar el nombre de hostname y DNS que lleva la máquina virtual.

## PASO 14: Escoger la zona de ubicación geográfica.

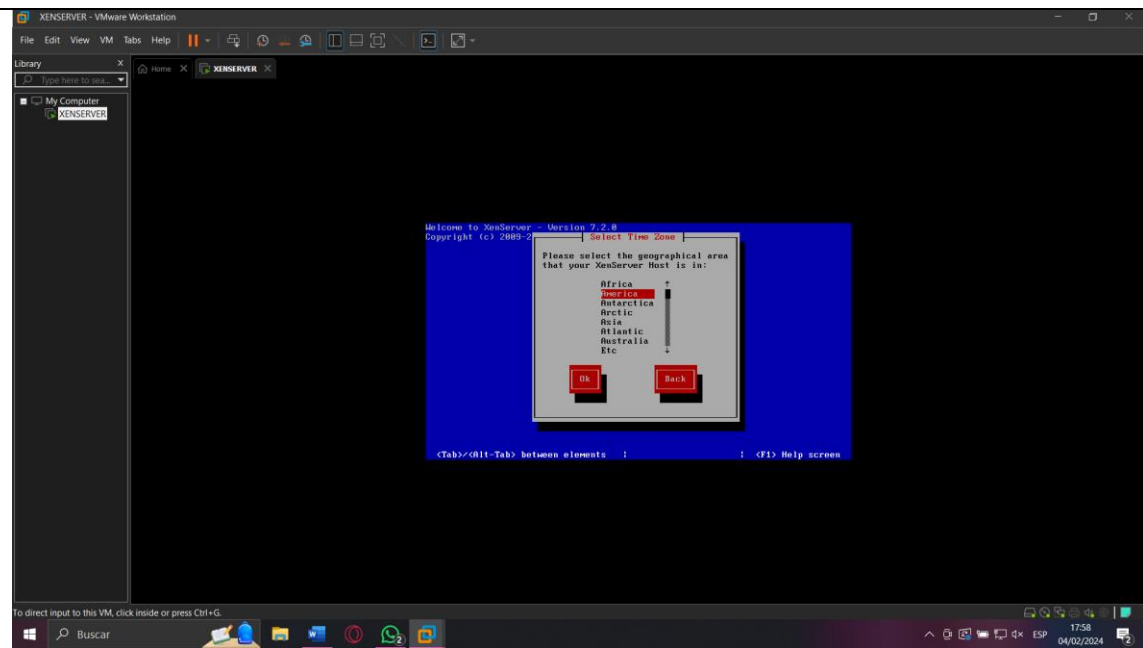


FIGURA 28: Ventana de verificación de zona horaria

La **figura 28**, muestra la ventana para seleccionar el área geográfica en la cual se encuentra el host de Xenserver, Se selecciona la opción América y a continuación con la tecla TAB se desplaza a la opción OK y se aprieta enter.

## Paso 15: Elegir la ciudad en la que se encuentra.

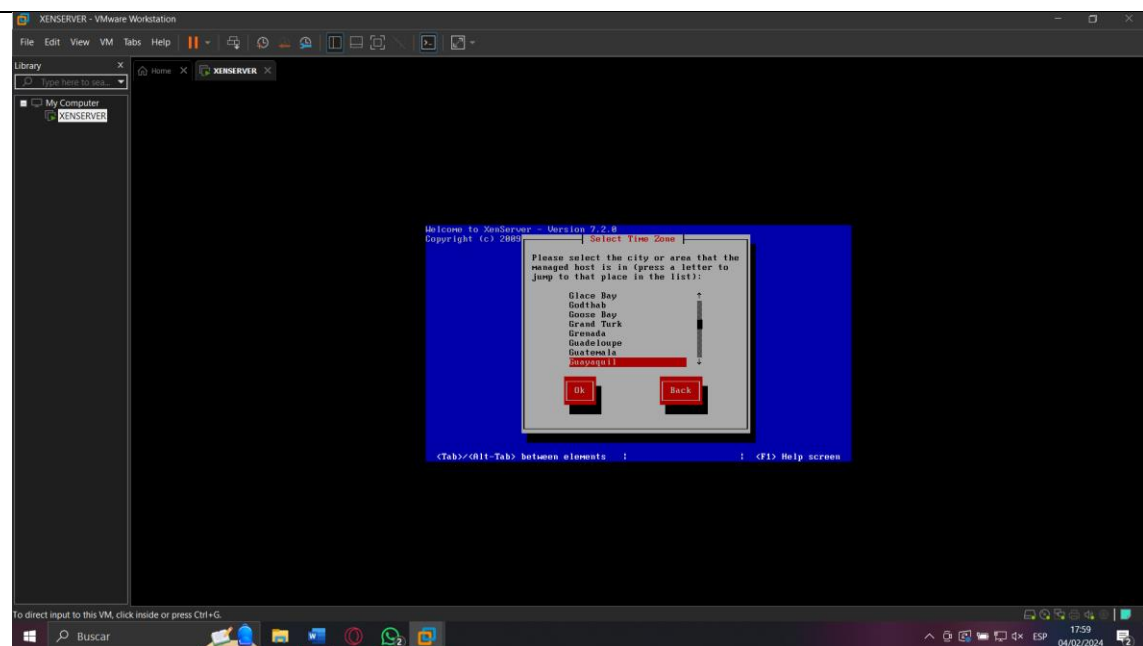
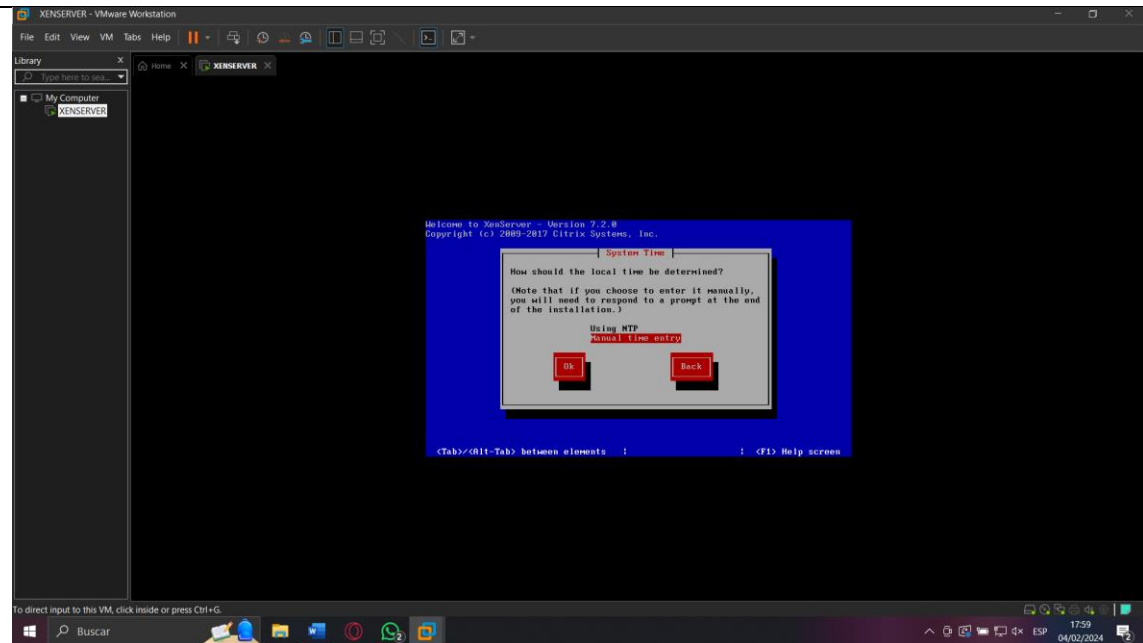


FIGURA 29: Ventana selección de zona horaria

La **figura 29**, muestra la ventana para la selección de la ciudad de la zona horaria en el que se ubica el host de Xenserver, se escoge la ciudad y se aprieta la tecla enter.

**PASO 16:** Elegir la opción de sincronización de hora manual.

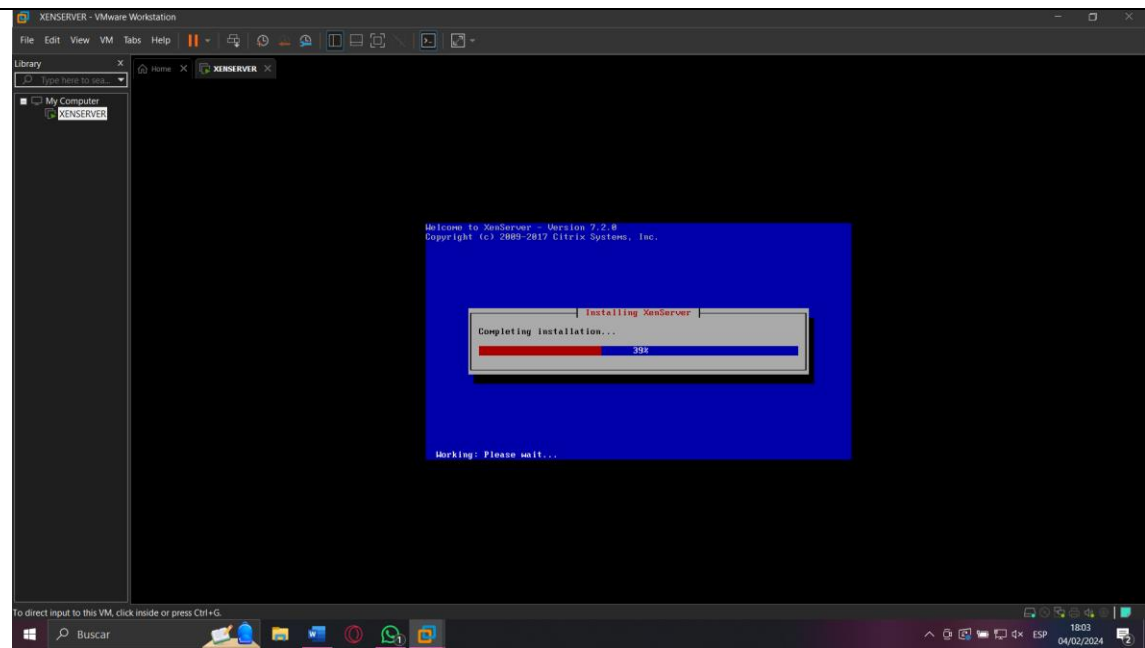


**FIGURA 30:** Ventana de selección de hora

La **figura 30**, muestra la ventana para la selección de la hora en la cual se escoge la opción de entrada de hora manual.



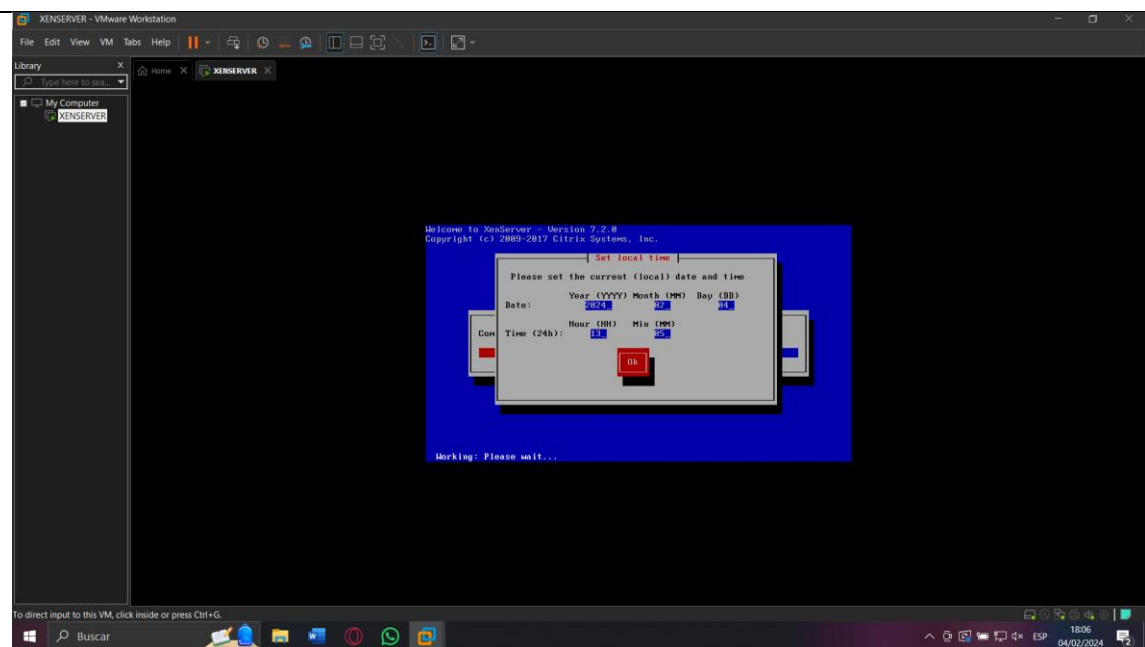
## PASO 19: Esperar a que se termine la instalación.



**FIGURA 33:** Ventana de proceso de instalación

La **figura 33**, muestra la ventana con el proceso de la instalación en la cual se espera a que finalice.

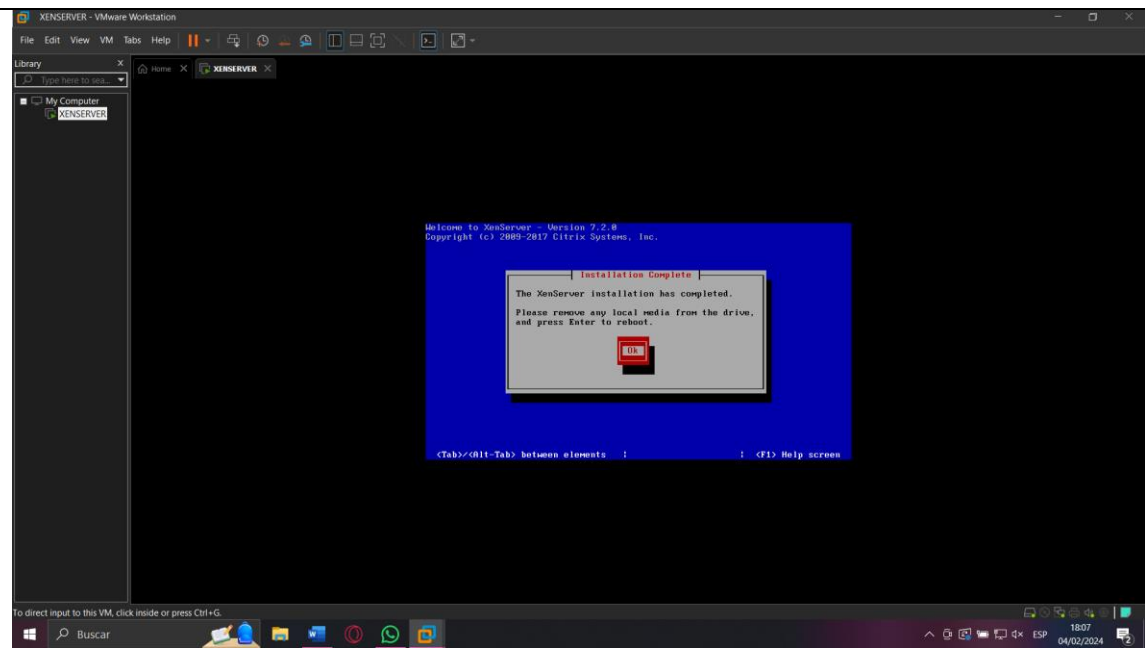
## PASO 20: Establecer la hora.



**FIGURA 34:** Ventana de determinar la hora local

La **figura 34**, muestra la ventana con las opciones en las cuales se establece la fecha y hora

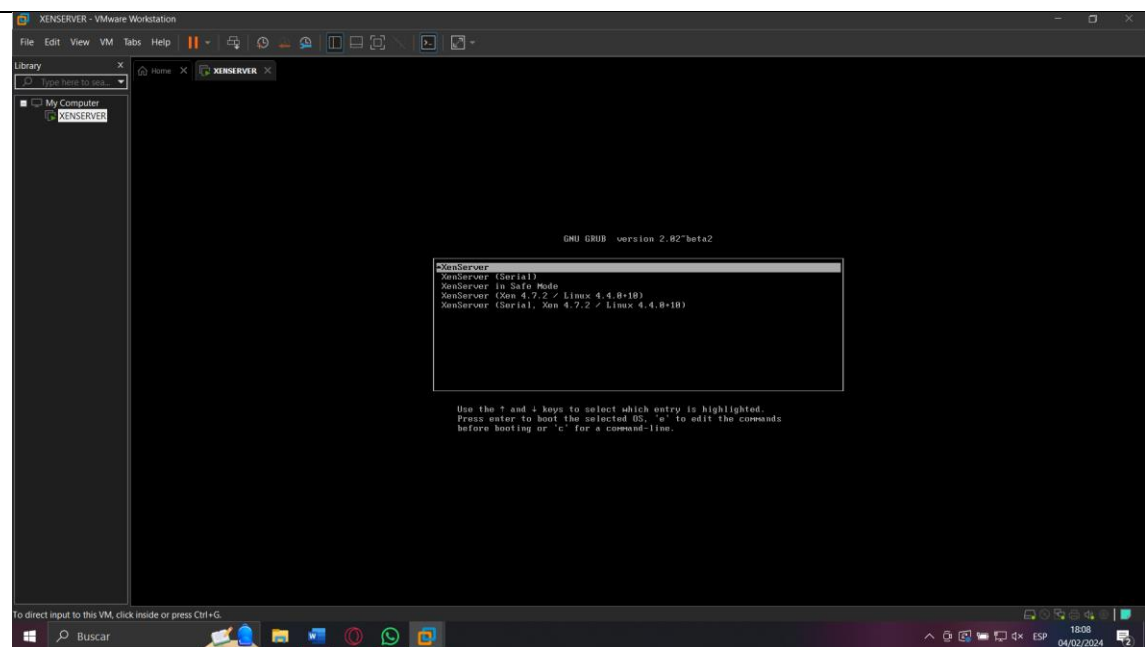
**PASO 21:** Clic en OK para terminar el proceso de instalación.



**FIGURA 35:** Ventana de finalización de instalación

La **figura 35**, muestra la ventana final del proceso de instalación de Xenserver en la cual se aprieta la tecla enter para continuar.

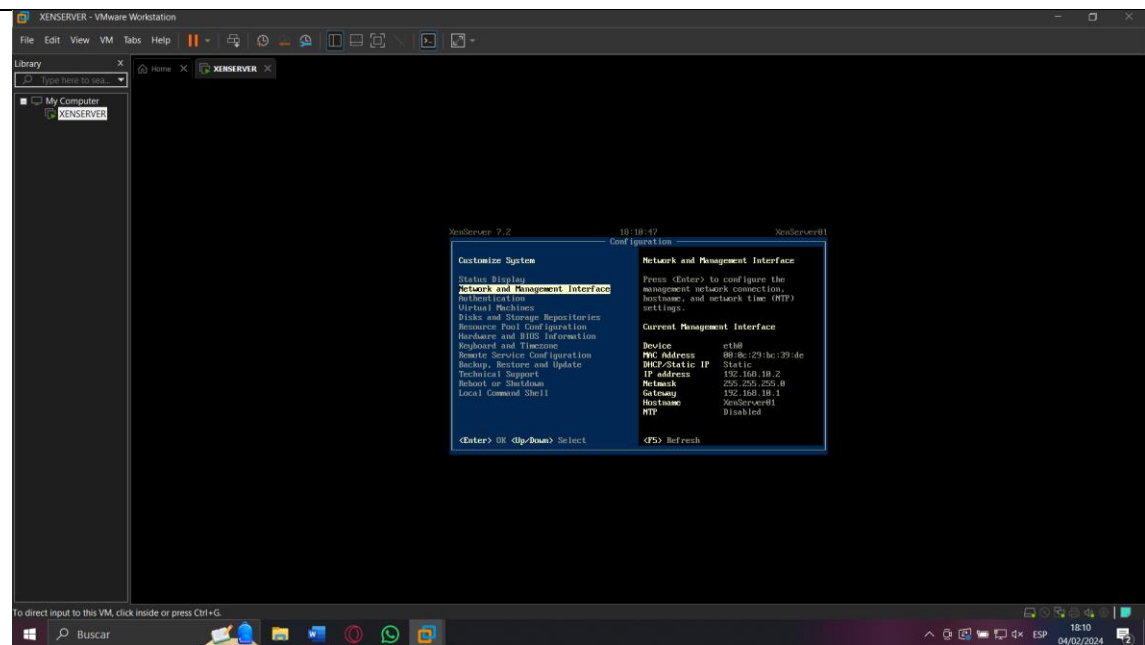
**PASO 22:** Elegir la opción Xenserver para el encendido.



**FIGURA 36:** Ventana de inicio de Xenserver

La **figura 36**, muestra la ventana de inicialización de Xenserver una vez terminado con el proceso de instalación, Se presiona enter en la primera opción para encender el servidor.

**PASO 23:** Se muestra la pantalla de Xenserver encendida con los servicios activos.



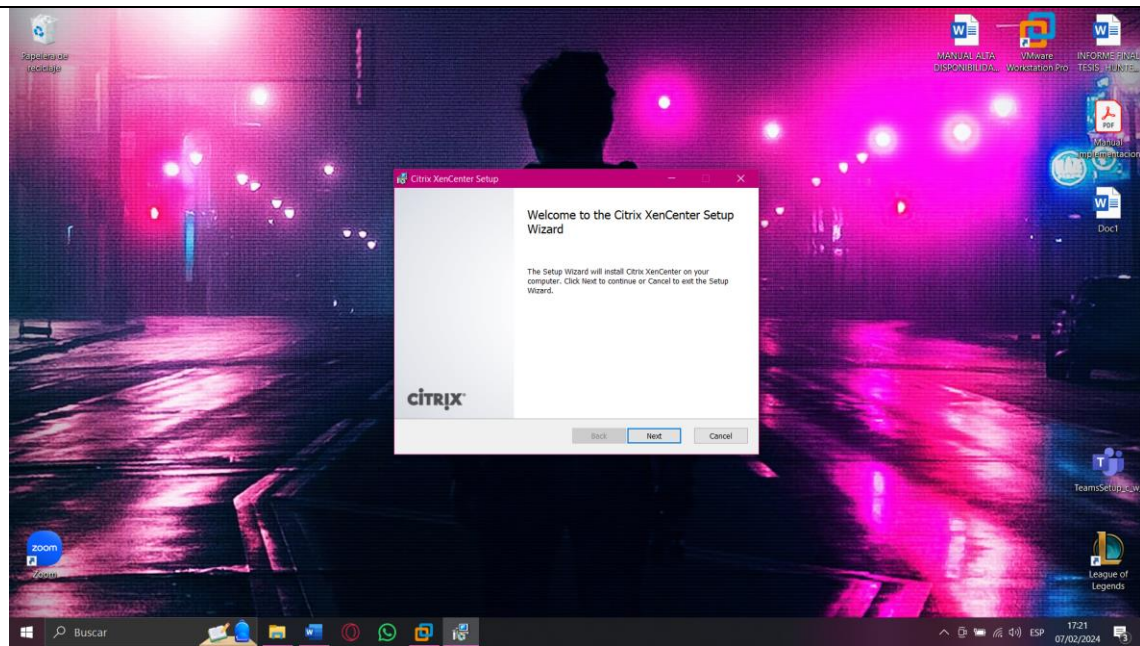
**FIGURA 37:** Ventana de inicio de Xenserver

La **figura 37**, muestra la ventana principal de Xenserver encendido.



# **INSTALACIÓN DE XENCENTER**

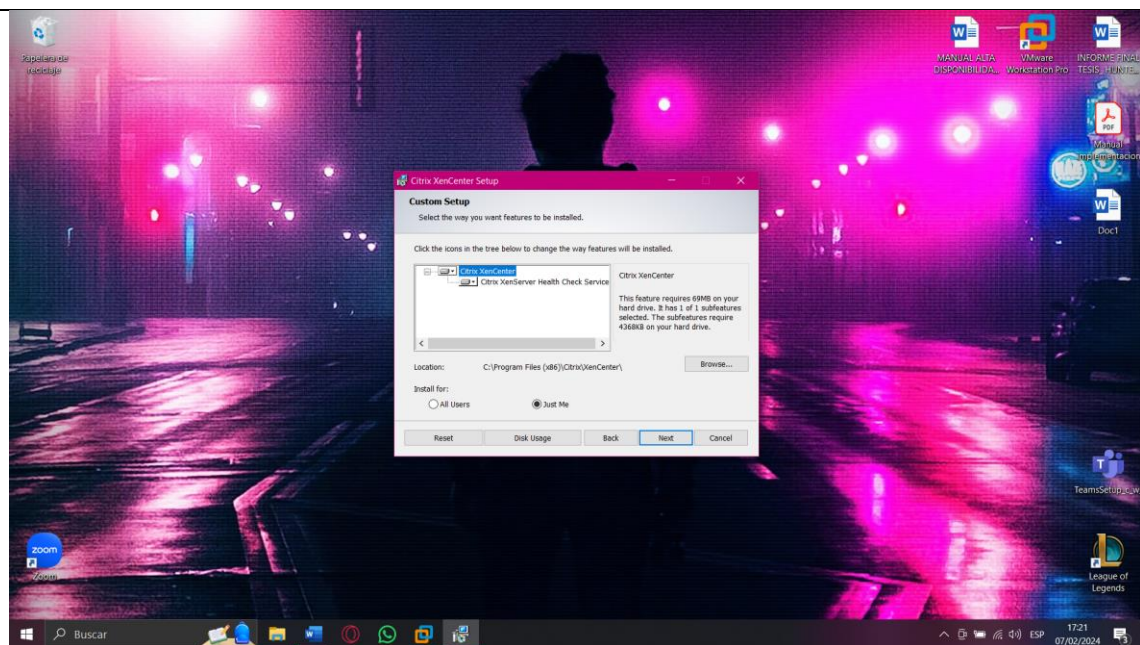
**PASO 1:** Dar clic en siguiente.



**FIGURA 38:** Ventana de instalación de Xencenter

La **figura 38**, muestra la ventana del asistente de instalación de Xencenter en la cual Se hace clic en siguiente.

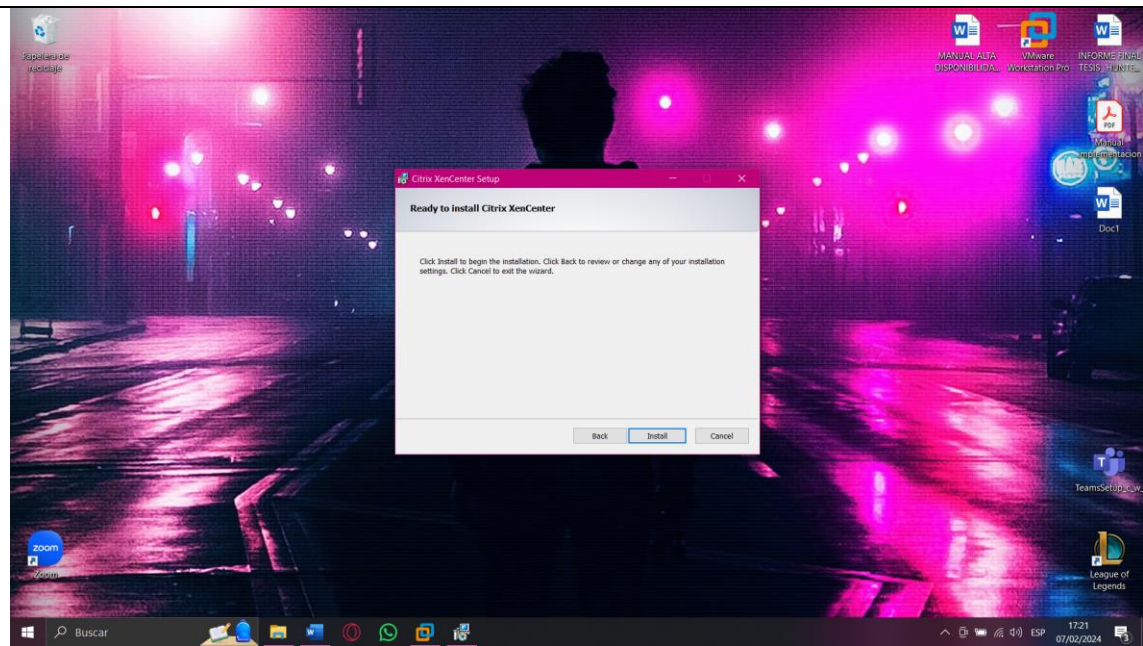
**PASO 2:** Dar clic en siguiente.



**FIGURA 39:** Ventana de instalación de Xencenter

La **figura 39**, muestra la ventana de instalación de Xencenter en la cual se escoge las opciones marcadas por defecto y se hace clic en siguiente.

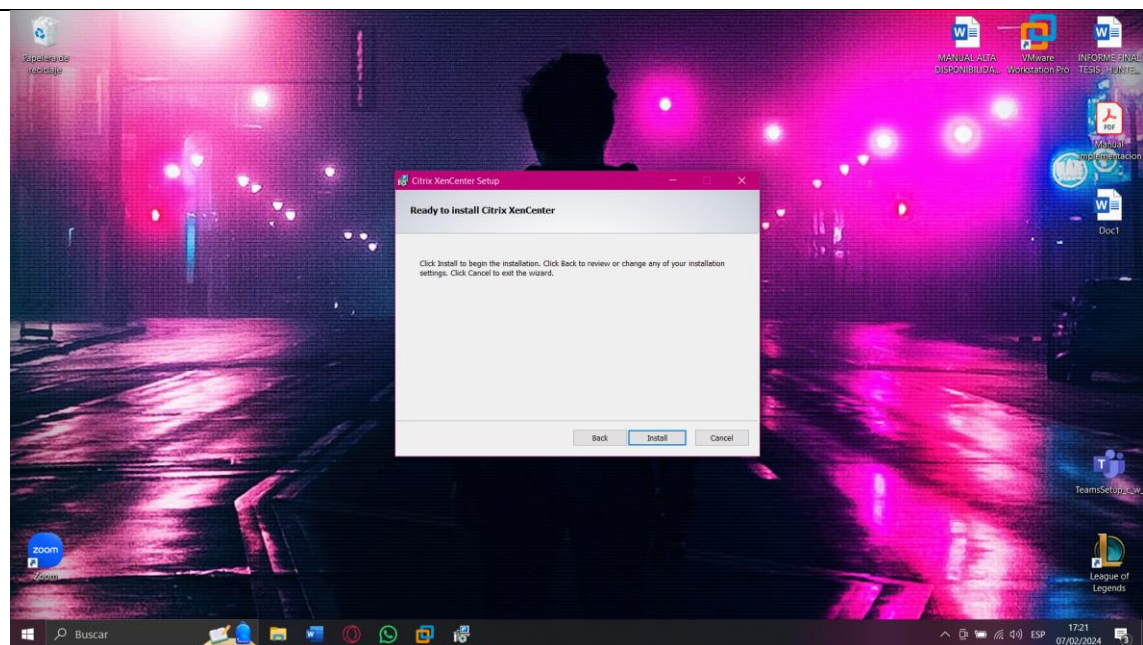
**PASO 3:** Hacer clic en instalar.



**FIGURA 40:** Ventana de confirmación de instalación

La **figura 40**, muestra la ventana para iniciar el proceso de instalación de Xencenter en la máquina.

**PASO 4:** Hacer clic en finalizar.



**FIGURA 41:** Ventana de finalización de la instalación

La **figura 41**, muestra la ventana final del proceso de instalación de Xencenter.



# **CONEXIÓN DE XENSERVER Y XENCENTER**

## PASO 1: Abrir el configurador del adaptador de red.

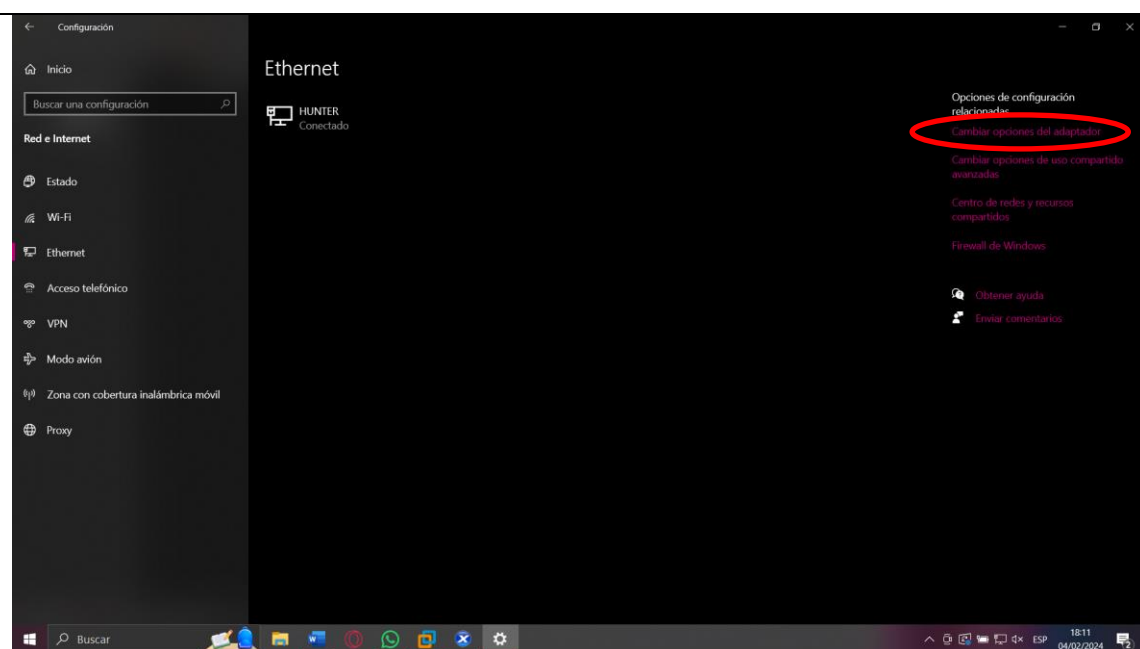


FIGURA 42: Ventana de configuración de red

La **figura 42**, muestra la ventana de configuración de red en la cual se hace clic en opciones del adaptador.

## PASO 2: Elegir la opción IPV4.

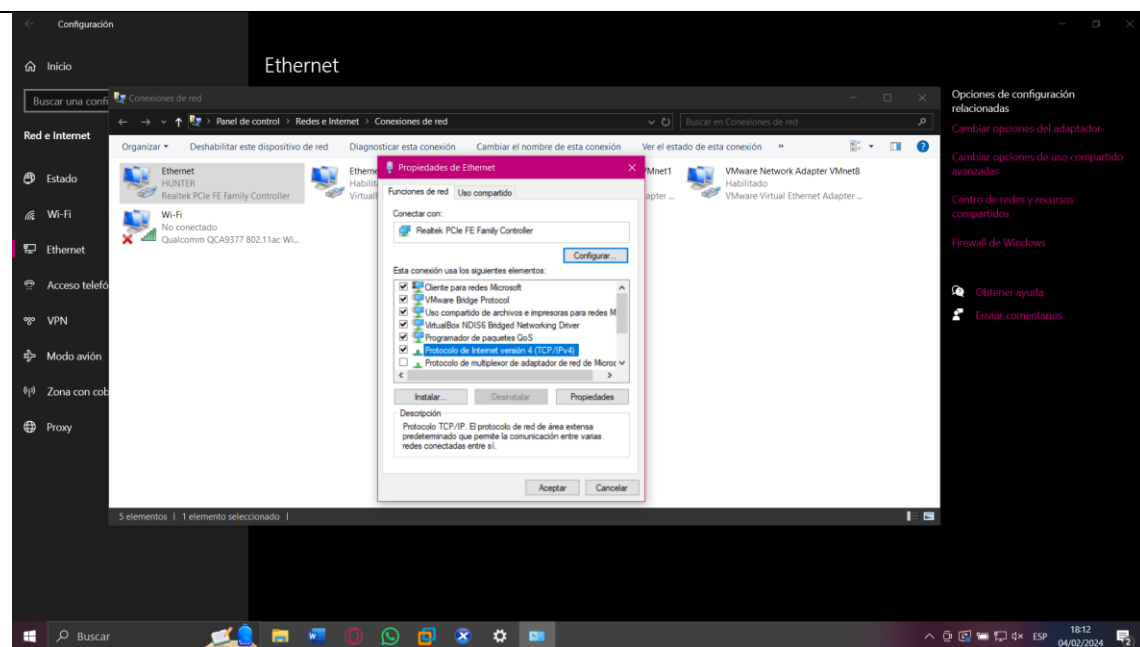


FIGURA 43: Ventana de propiedades de Ethernet

La **figura 43**, muestra la ventana de propiedades de la red ethernet en la cual se ingresa con doble clic en opciones de protocolo de Internet versión.

### PASO 3: Establecer la dirección de red estática del servidor.

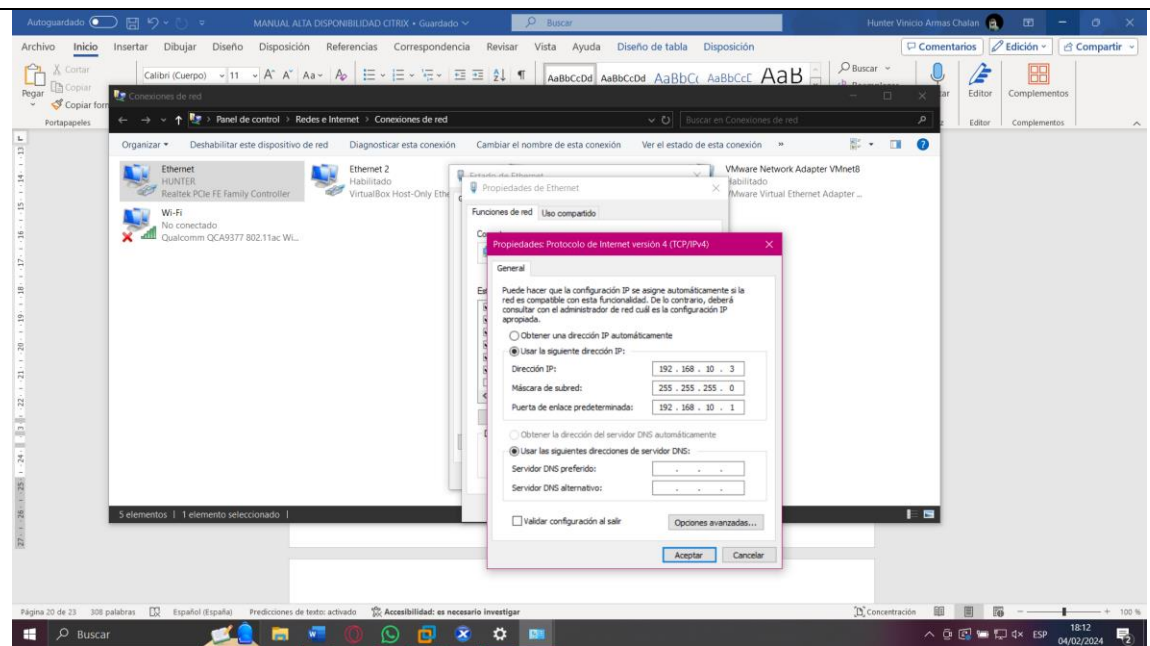


FIGURA 44: Ventana de propiedades de protocolo de internet versión 4

La **figura 44**, indica las opciones de red estática o dinámica para IPV4 en la cual se establece una red de tipo estática que coincida con la red de Xenserver.

### PASO 4: Abrir Xencenter para el enlace del servidor.

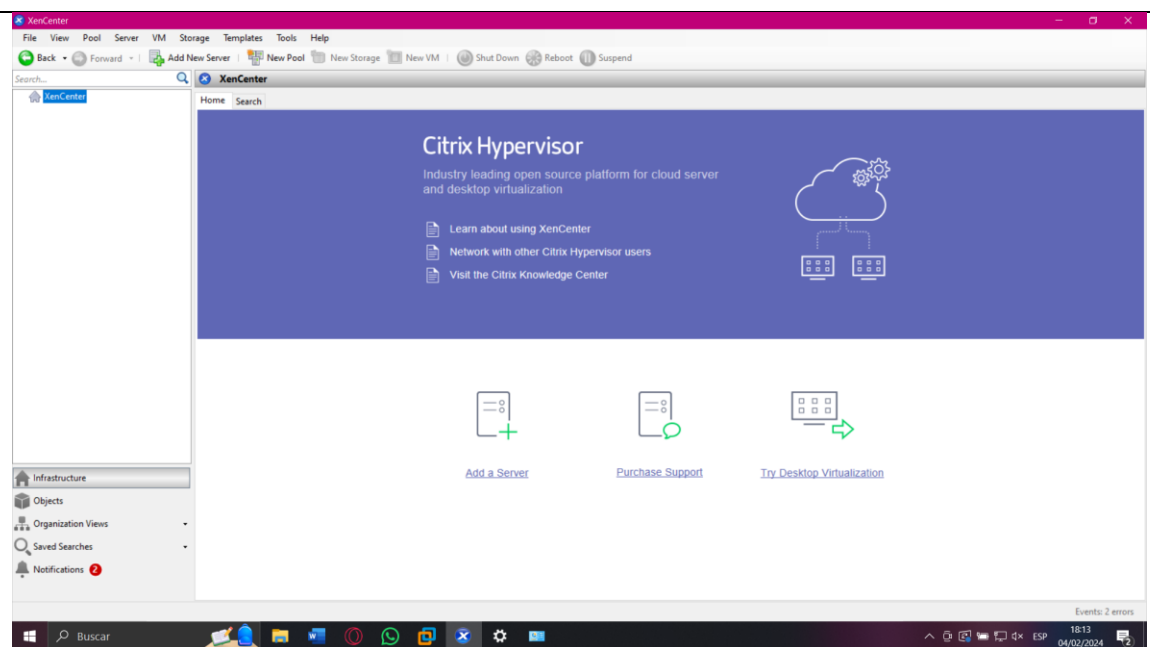


FIGURA 45: Ventana de inicio de Xencenter

La **figura 45**, muestra la ventana de inicio al momento de abrir el hipervisor Xencenter.

## PASO 5: Hacer clic en añadir nuevo servidor.

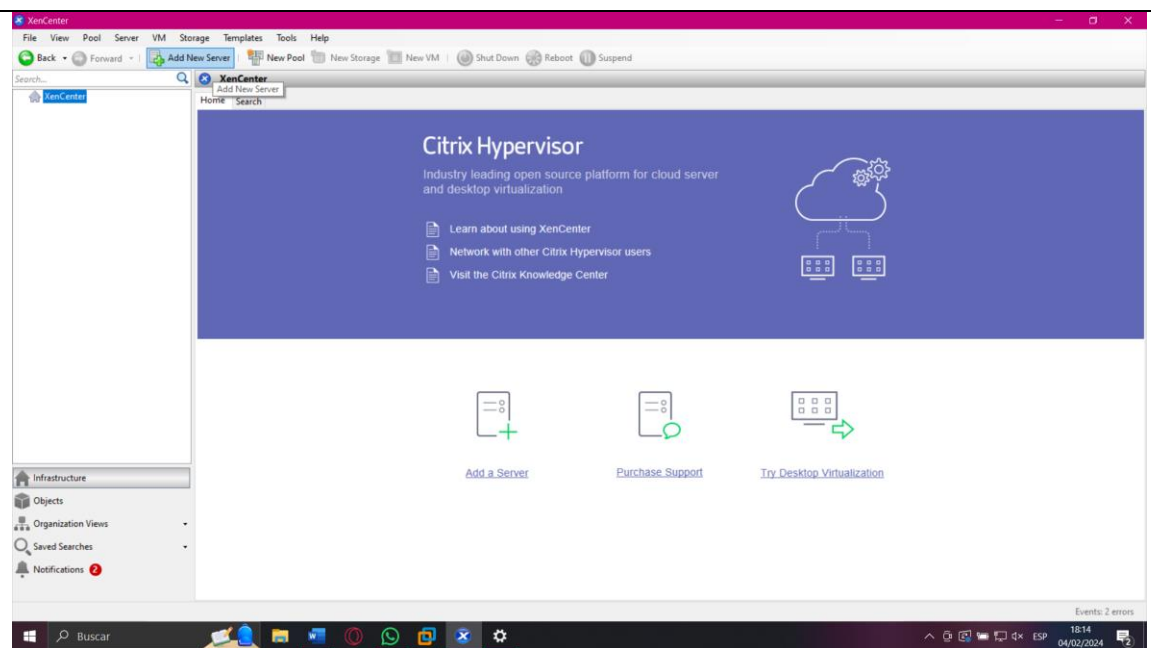


FIGURA 46: Ventana de inicio de Xencenter

La **figura 46**, muestra la ventana de inicio de Xencenter en la cual se hace clic en la opción marcada añadir nuevo servidor.

## Paso 6: Escribir las credenciales del servidor Xenserver.

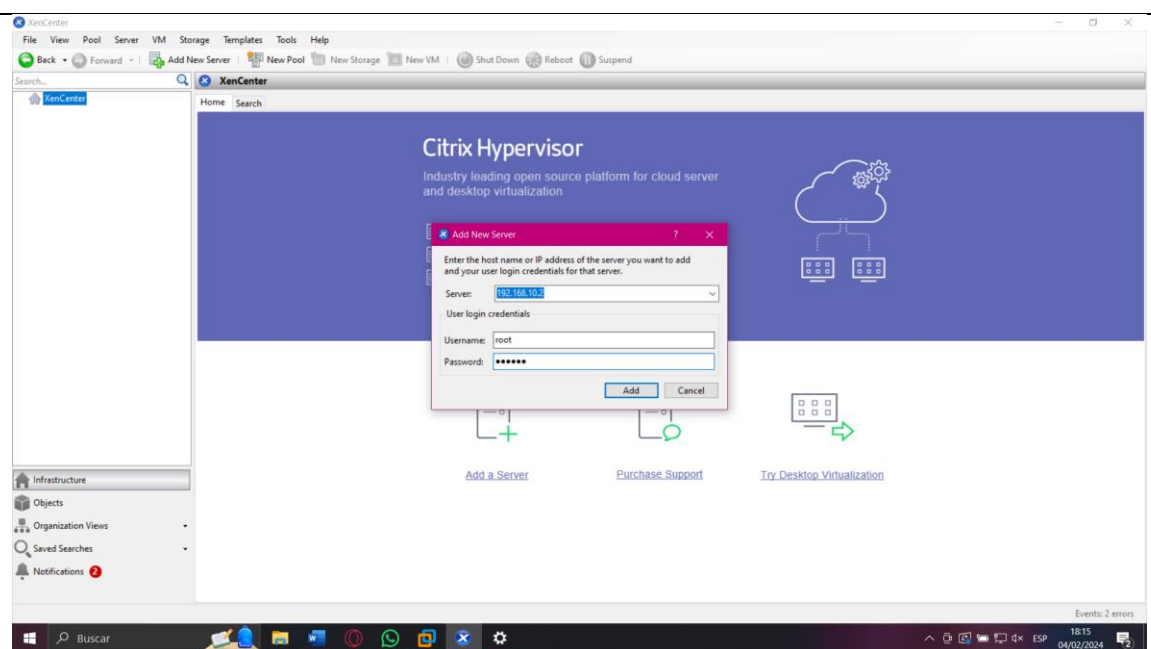
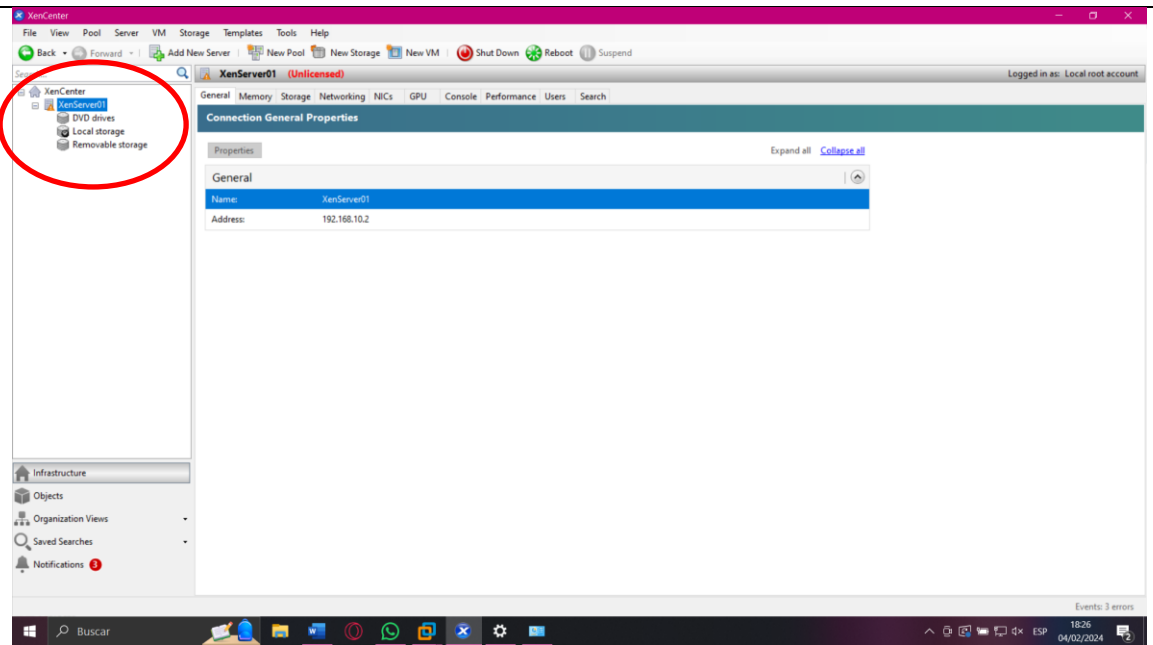


FIGURA 47: Ventana para añadir un nuevo servidor

La **figura 47**, muestra la ventana para ingresar las credenciales para el nuevo servidor, en la opción server se ingresa la dirección ip del servidor virtualizado Xenserver y a

continuación se ingresa el nombre de usuario y la contraseña creados en el proceso de instalación de Xenserver.

**PASO 7:** Se muestra el servidor añadido a Xencenter.



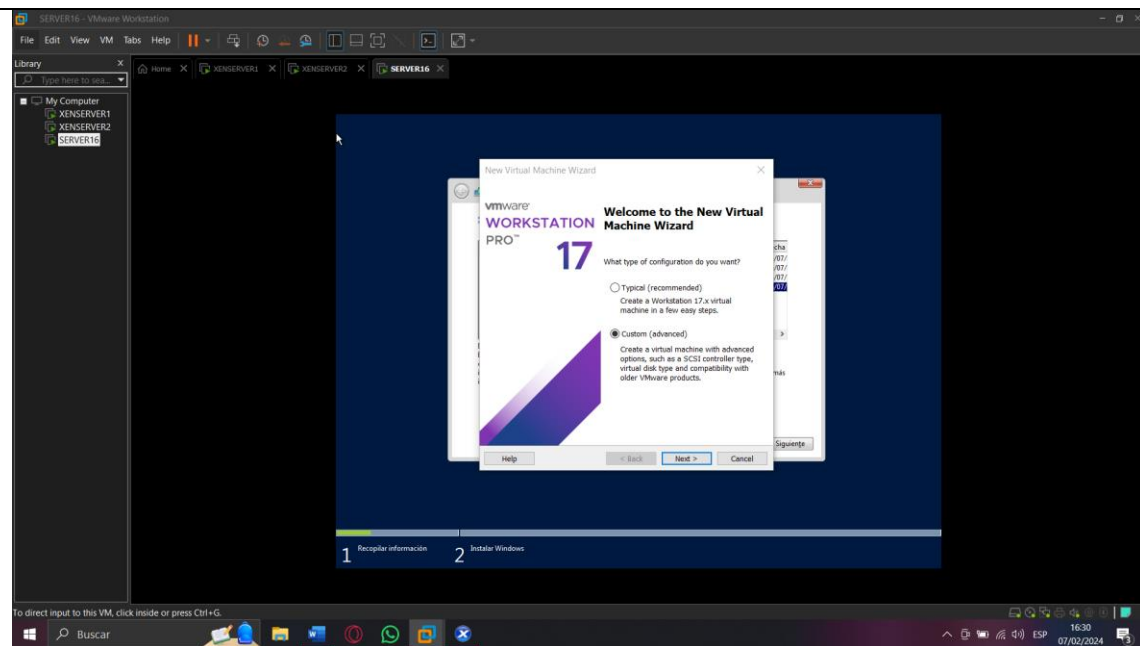
**FIGURA 48:** Ventana de Xencenter

La **figura 48**, muestra la ventana de Xencenter y en la parte izquierda se presenta el nuevo servidor añadido, la misma que contiene las características del servidor añadido con éxito



# **INSTALACIÓN DE WINDOWS SERVER 2016**

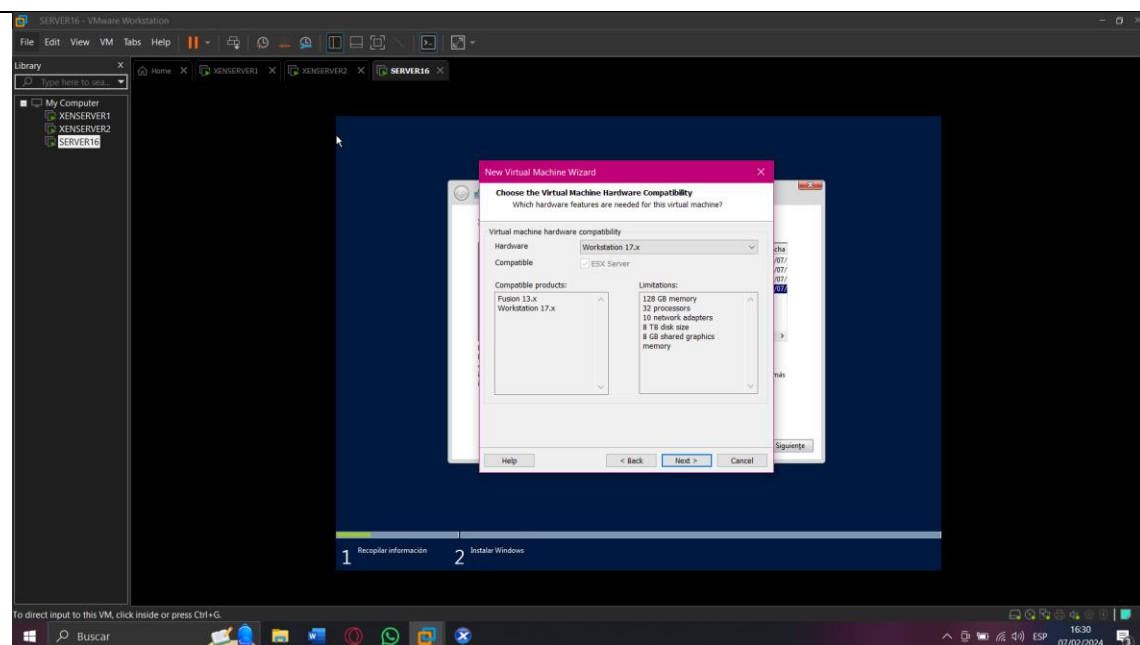
## PASO 1: Crear una nueva máquina virtual



**FIGURA 49:** Ventana de asistente para crear una nueva máquina virtual en VMware

La **figura 49**, muestra la ventana con el asistente para crear una nueva máquina virtual en VMware en la cual se instalará el sistema operativo Windows Server 2016.

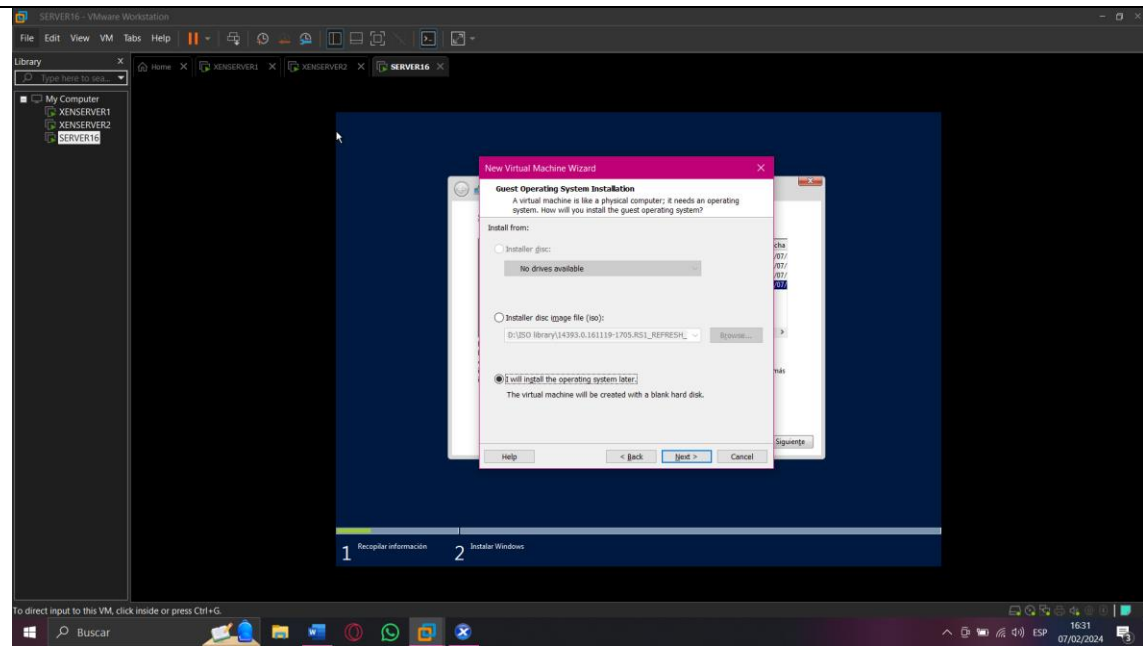
## PASO 2: Seleccionar la siguiente opción.



**FIGURA 50:** Ventana de compatibilidad de hardware

La **figura 50**, muestra la ventana para elegir la compatibilidad de la nueva máquina virtual, se escoge la opción Workstation 17.x y se hace clic en siguiente.

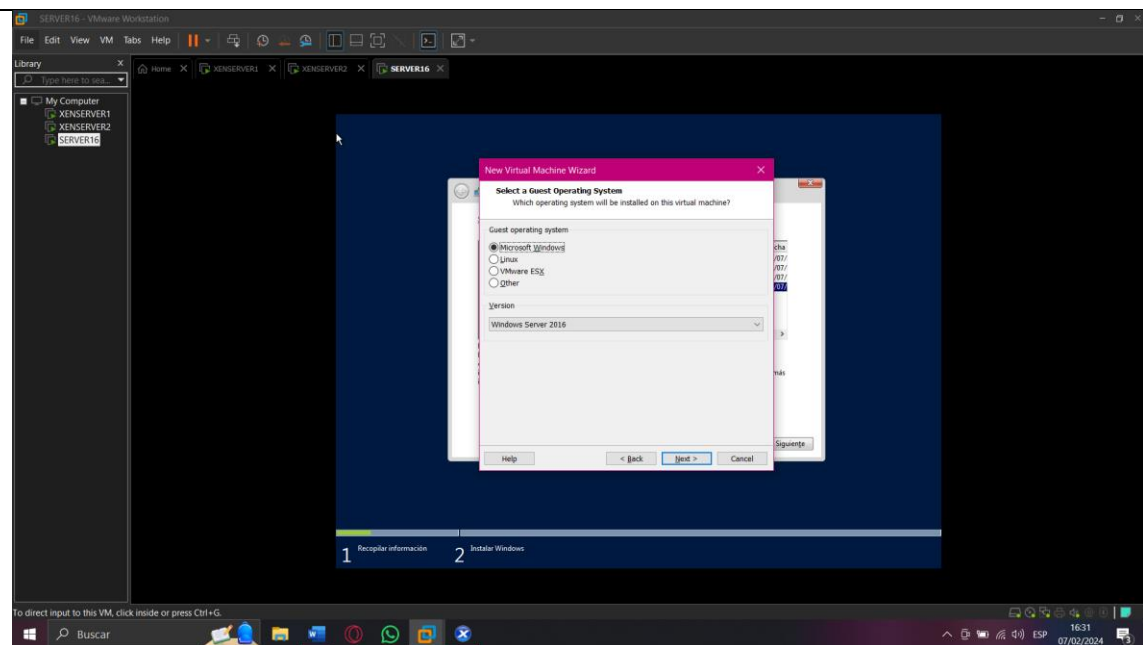
**PASO 3:** Dar clic la opción instalar sistema operativo más tarde.



**FIGURA 51:** Ventana de opciones de sistema operativo

La **figura 51**, muestra la ventana con opciones para la instalación del sistema operativo, se escoge la opción de instalar mas parte y dar clic en siguiente.

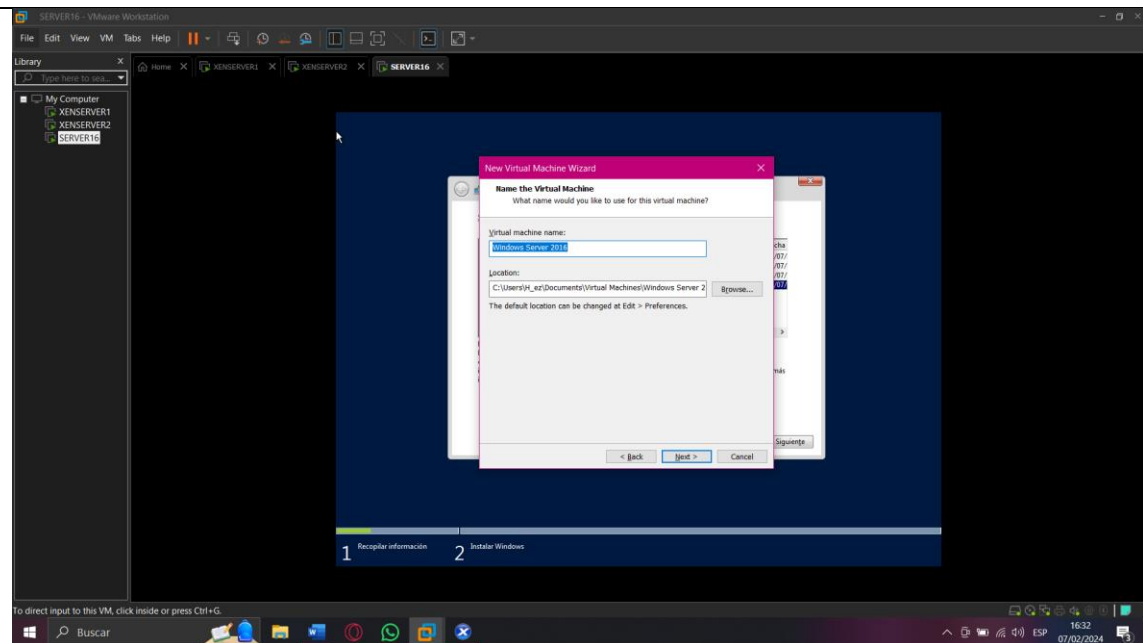
**PASO 4:** Escoger la opción Windows y Windows server2016



**FIGURA 52:** Ventana de selección del sistema operativo

La **figura 52**, muestra la ventana para escoger el sistema operativo se hace clic en Microsoft Windows y a continuación se elige la versión Windows Server 2016 para su instalación.

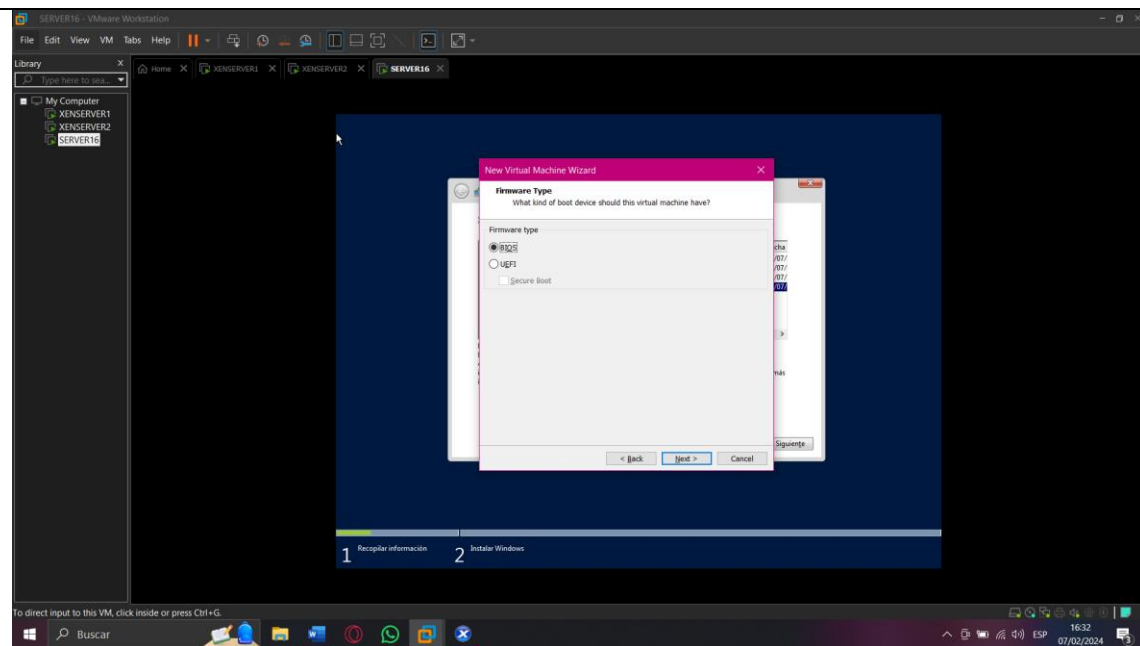
### PASO 5: Asignar el nombre y ubicación



**FIGURA 53:** Ventana de asignación de nombre y ubicación

La **figura 53**, muestra la ventana en la cual se asigna el nombre de la máquina virtual y debajo la asignación en la carpeta del host a guardar toda la información.

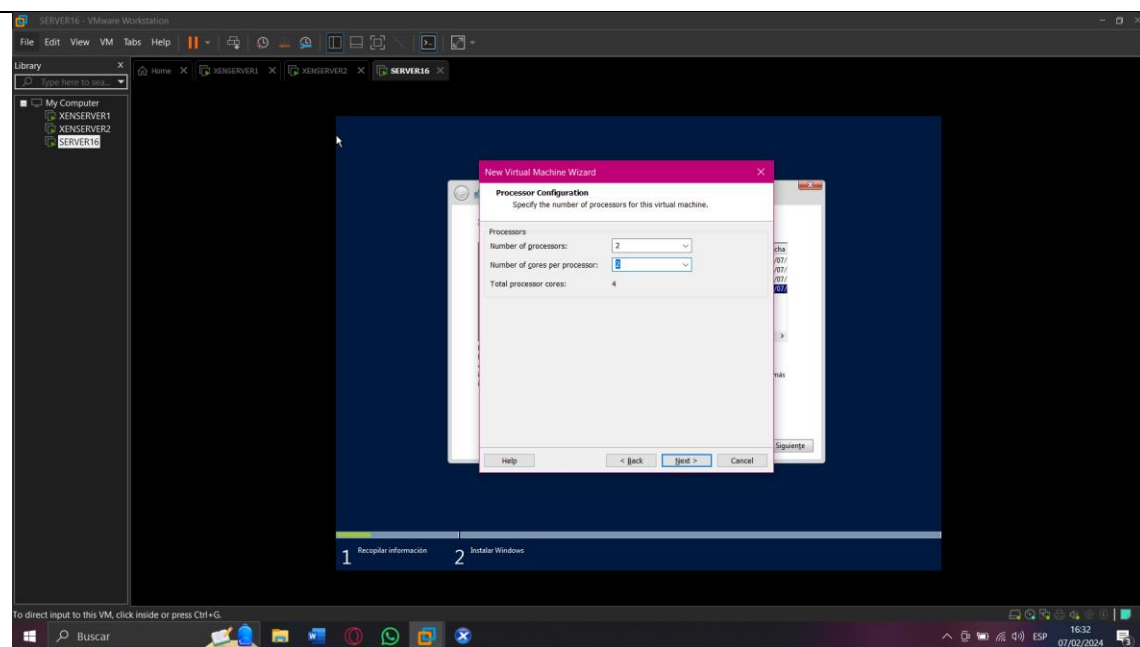
## PASO 6: Escoger la opción BIOS.



**FIGURA 54:** Ventana de tipo de firmware

La **figura 54**, muestra la ventana para la selección del tipo de firmware en la cual se escoge la primera opción y se hace clic en siguiente.

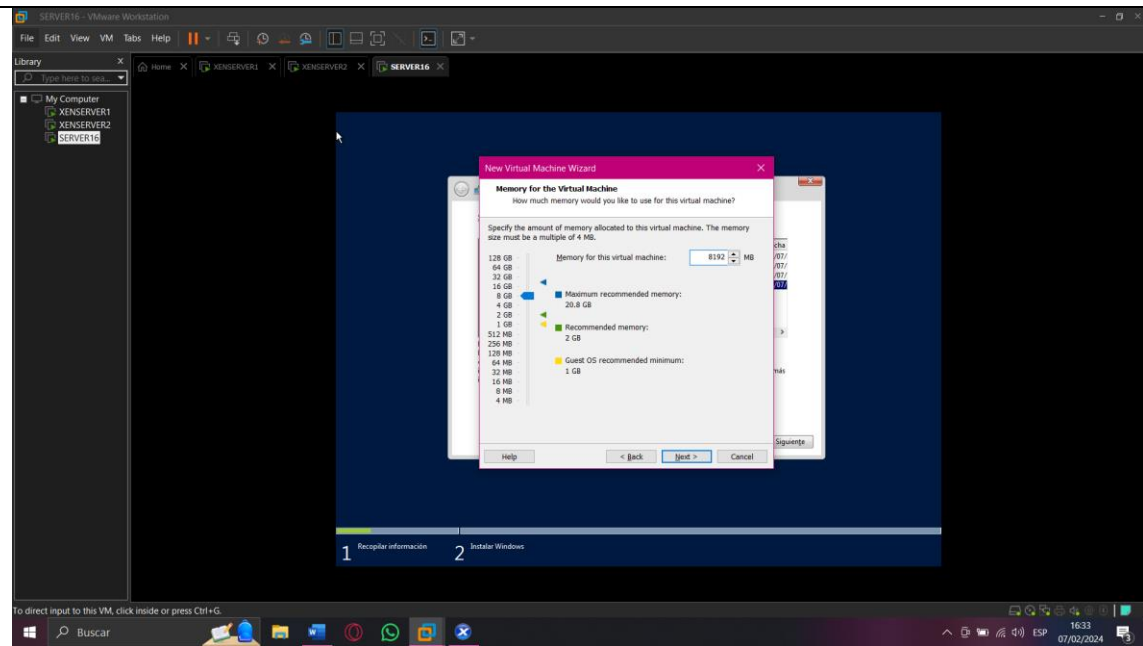
## PASO 7: Elegir el número de procesadores.



**FIGURA 55:** Ventana de selección de configuración de procesadores

La **figura 55**, muestra la ventana con las opciones para los procesadores, se escoge 2 procesadores y 2 Cores a continuación se hace clic en siguiente.

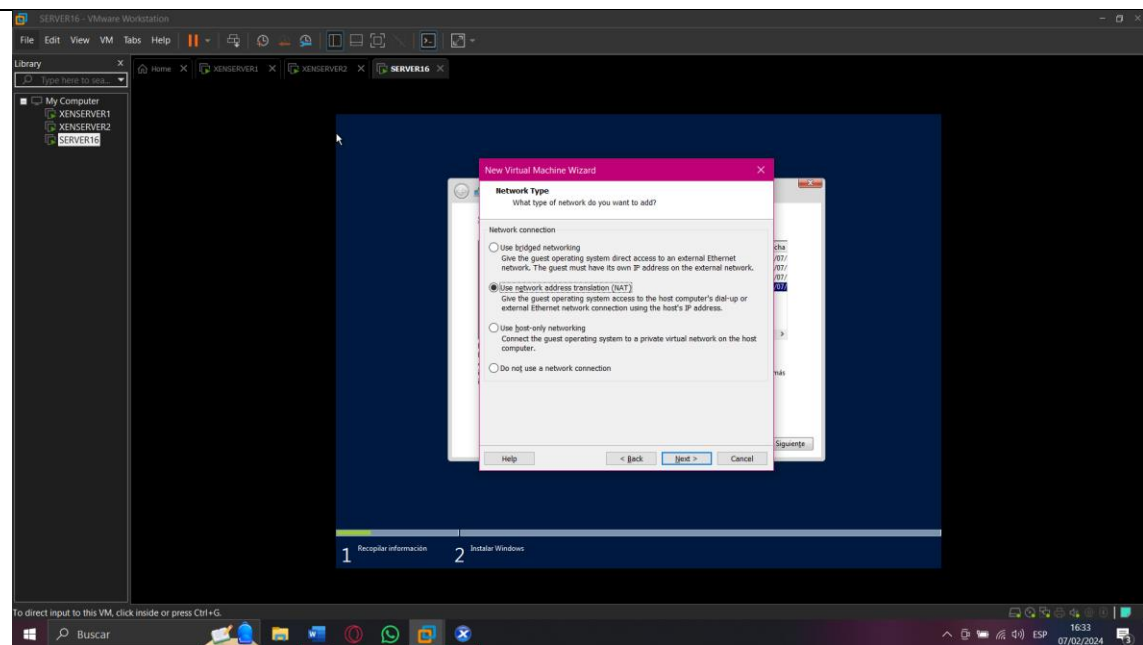
## PASO 8: Elegir el tamaño de memoria RAM.



**FIGURA 56:** Ventana de selección de memoria RAM

La **figura 56**, muestra la ventana en la cual se escoge la cantidad de memoria RAM asignada a la máquina virtual Windows Server 2016.

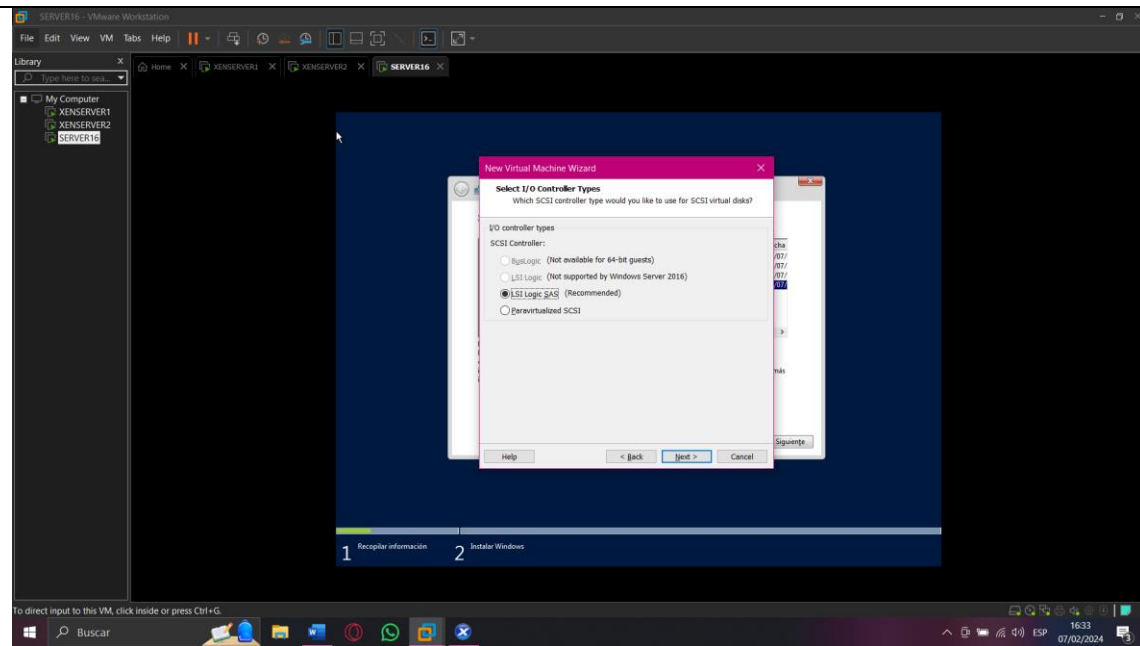
## PASO 9: Escoger el adaptador de red.



**FIGURA 57:** Ventana de tipo de red

La **figura 57**, muestra la ventana con las opciones para el tipo de red, se escoge la segunda opción y se hace clic en siguiente.

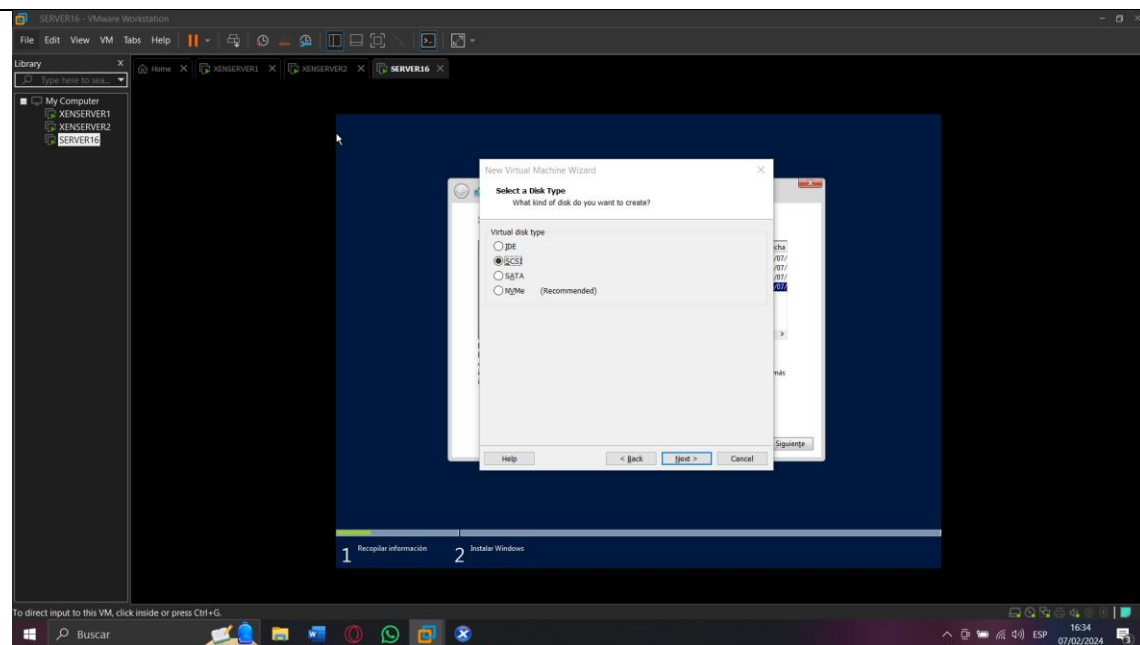
## PASO 10: Elegir el tipo de controlador.



**FIGURA 58:** Ventana de tipo de controlador

La **figura 58**, muestra la ventana en la cual se escoge la tercera opción controlador tipo LSI Logic SAS y se hace clic en siguiente.

## PASO 11: Seleccionar el tipo de disco.



**FIGURA 59:** Ventana de tipo de disco

La **figura 59**, muestra la ventana para la selección del tipo de disco que lleva la máquina virtual que se está creando, se escoge la opción de disco SCSI y se presiona en siguiente.

## PASO 12: Elegir la opción para la creación del disco.

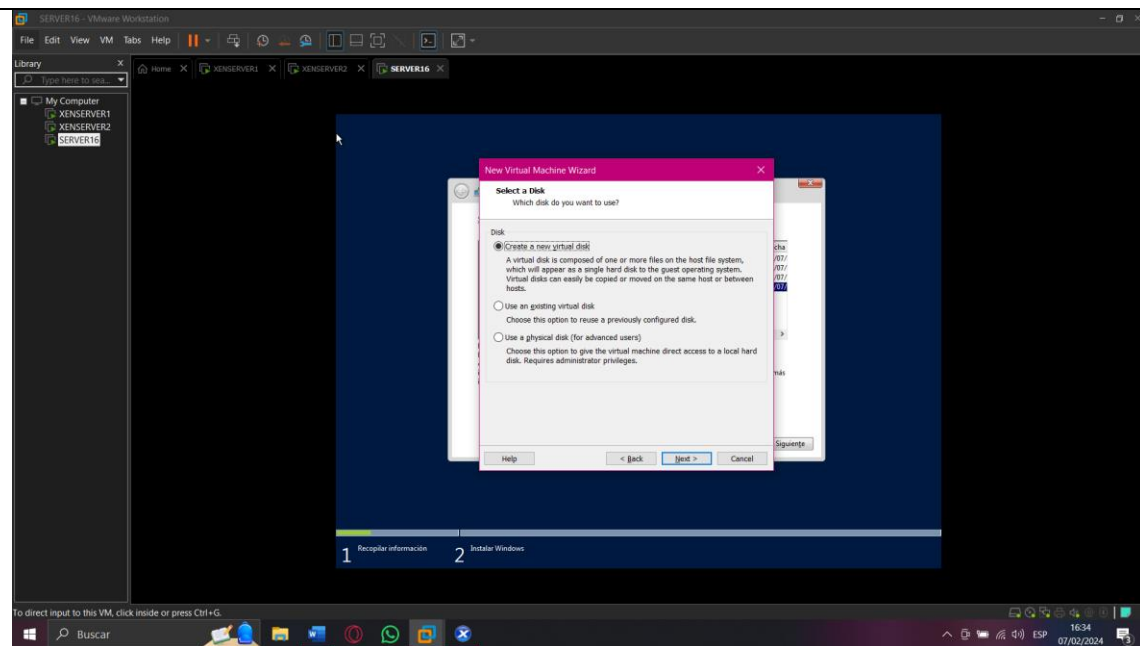


FIGURA 60: Ventana de Selección de disco para usar

La **figura 60**, muestra la ventana para escoger el disco a usar, se elige la primera opción y se hace clic en siguiente.

## PASO 13: Especificar el tamaño del disco.

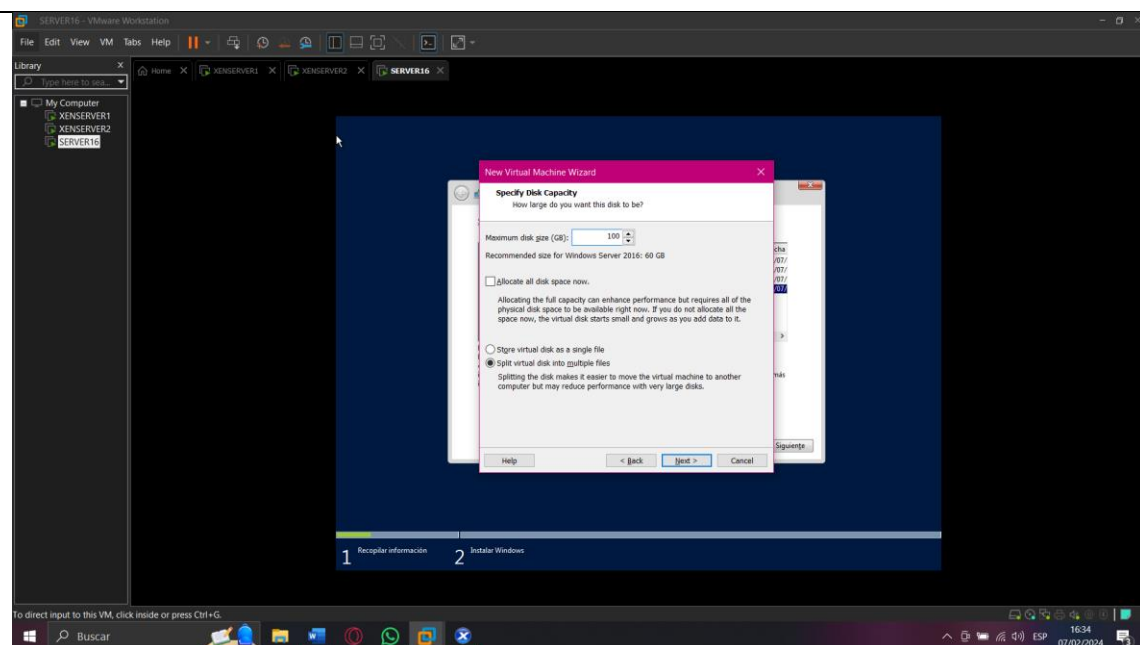
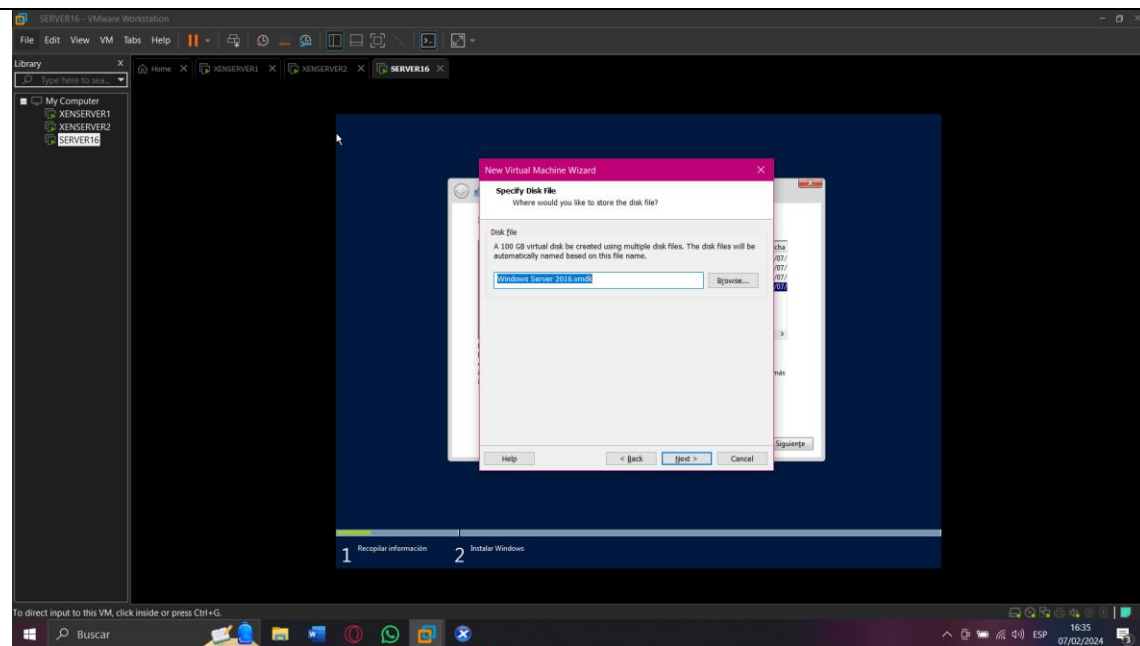


FIGURA 61: Ventana de capacidad de disco

La **figura 61**, muestra la ventana con la capacidad que se necesita para el disco, se elige la capacidad y a continuación la última opción.

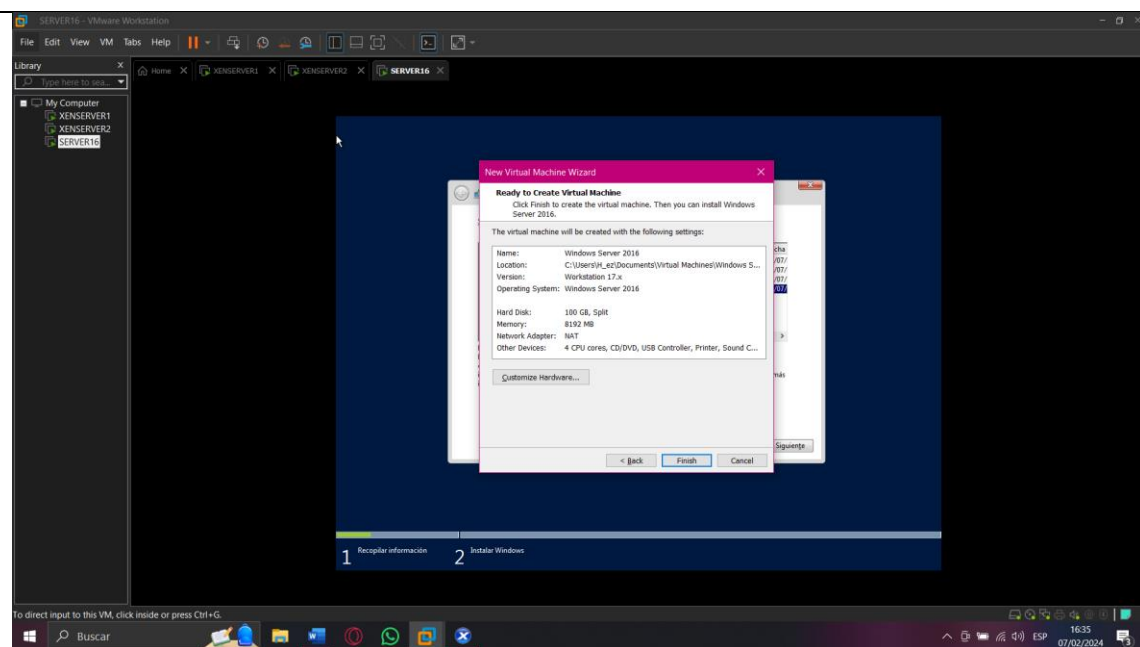
## PASO 14: Asignar el nombre del disco.



**FIGURA 62:** Ventana de asignación de nombre para el disco

La **figura 62**, muestra la ventana para asignar el nombre y ubicación en la que se guarda el disco virtual creado.

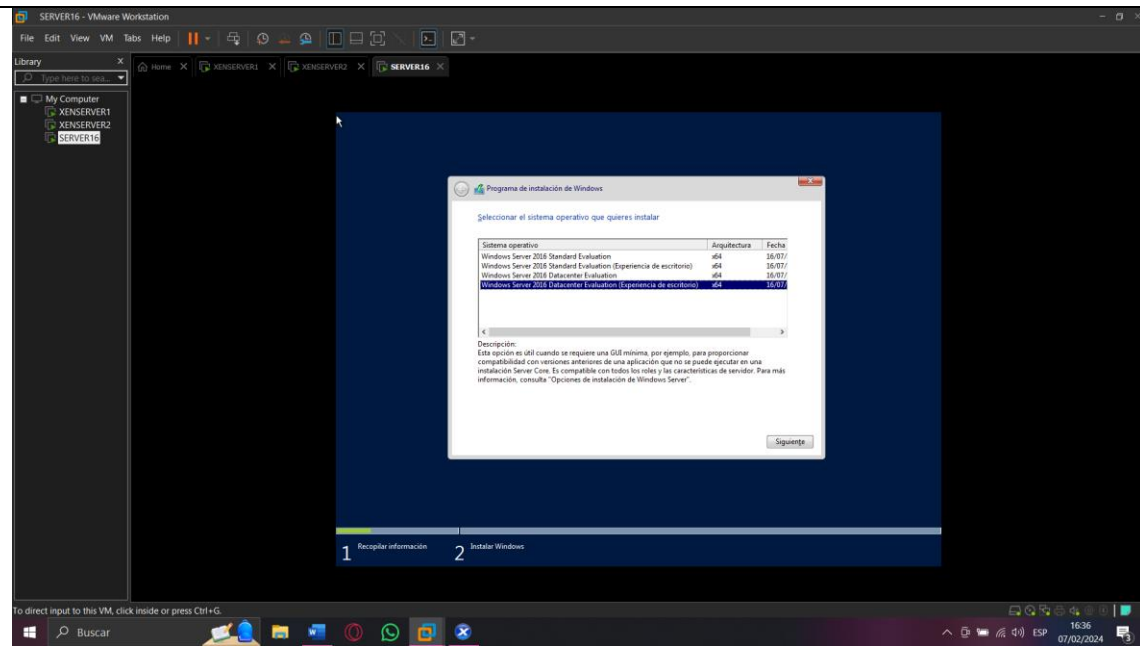
## PASO 15: Dar clic en finalizar.



**FIGURA 63:** Ventana de resumen de características

La **figura 63**, muestra la ventana final del proceso de creación de una nueva máquina virtual en la cual se observa las características y se hace clic en finalizar.

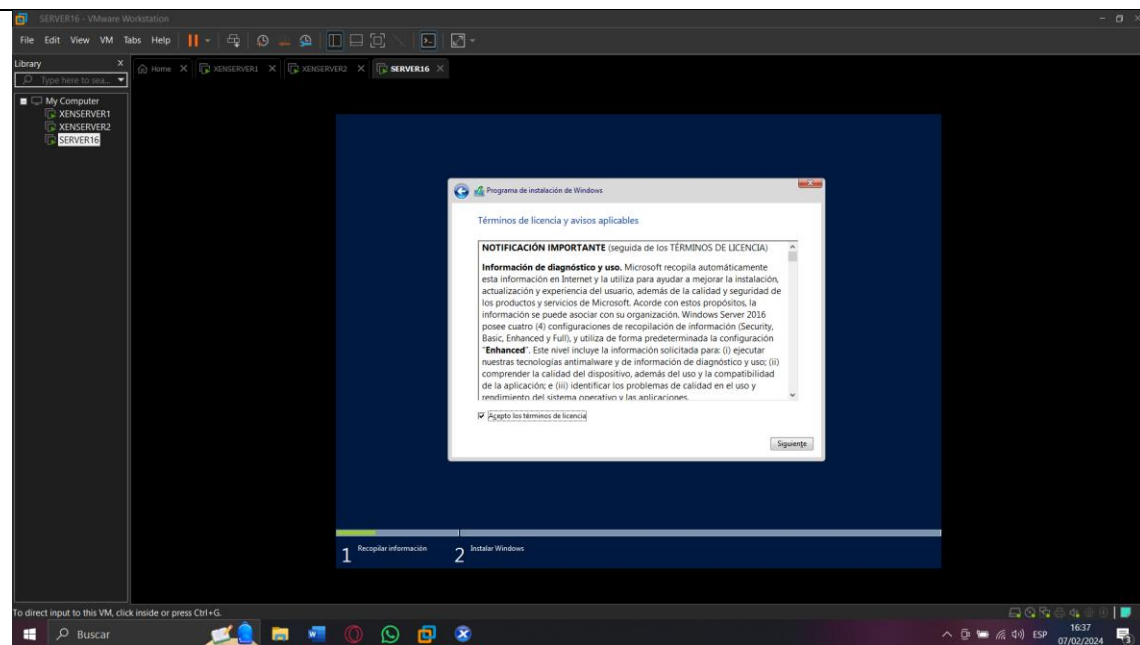
## PASO 16: Seleccionar la versión de Windows Server.



**FIGURA 64:** Ventana de instalación de Windows Server

La **figura 64**, muestra la ventana con el asistente para instalar Windows Server 2016, se escoge la última opción y se hace clic en siguiente.

## PASO 17: Dar clic en aceptar y siguiente.



**FIGURA 65:** Ventana de aceptación de términos y condiciones

La **figura 65**, muestra la ventana para aceptar los términos y condiciones y luego se hace clic en siguiente.

## PASO 18: Seleccionar el tipo de instalación.

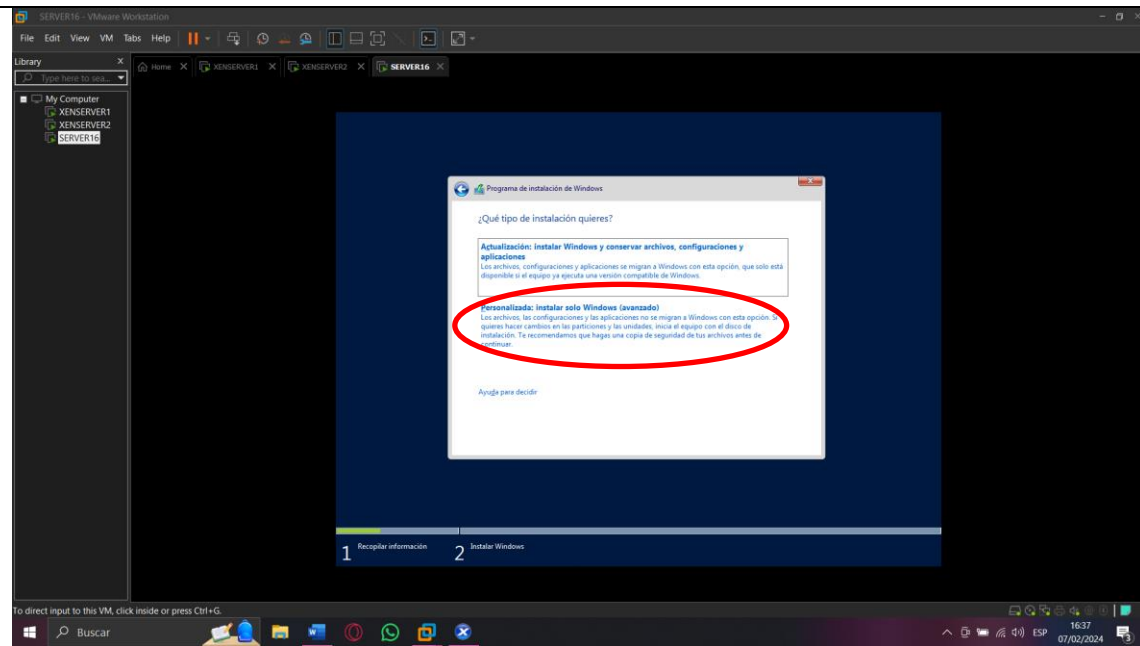
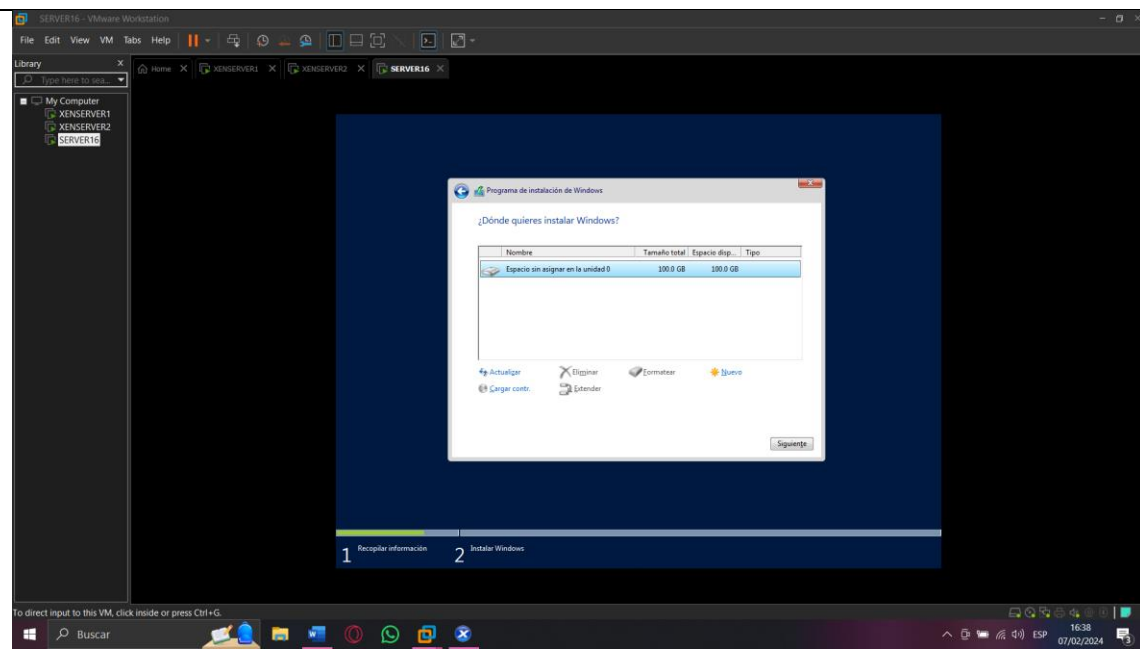


FIGURA 66: Ventana de tipo de instalación

La **figura 66**, muestra la ventana para el tipo de instalación se escoge la opción personalizada.

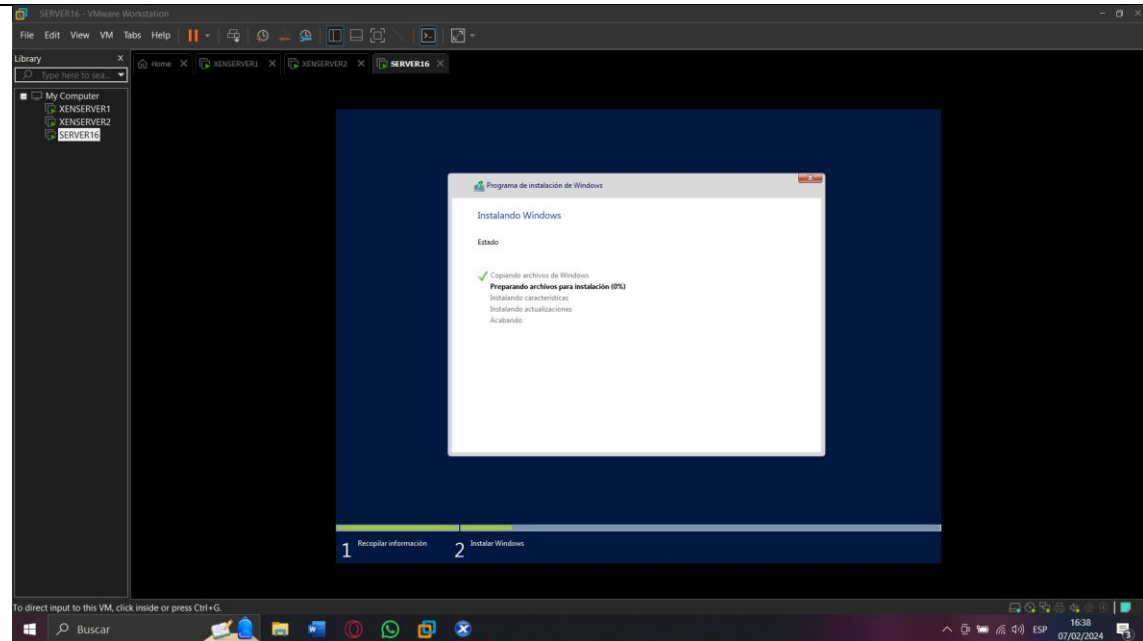
## PASO 19: Dar clic en siguiente.



**FIGURA 67:** Ventana de selección de disco para instalar

La **figura 67**, muestra la ventana con los discos disponibles para la instalación del sistema operativo, se escoge el disco y se hace clic en siguiente.

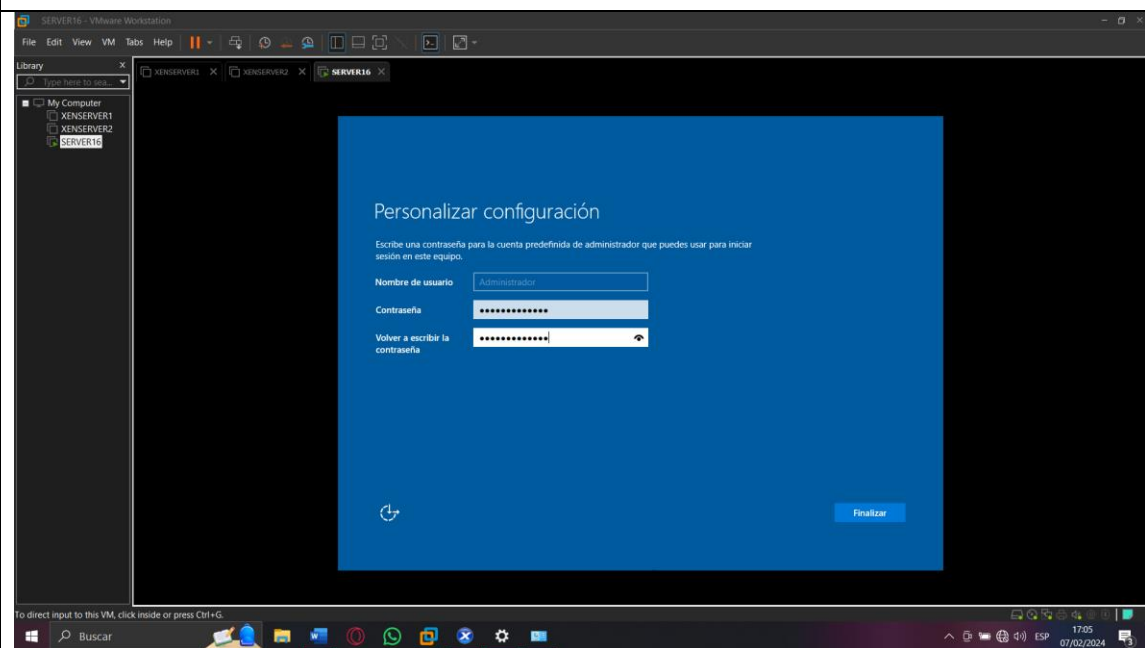
**PASO 20:** Esperar el proceso de instalación.



**FIGURA 68:** Ventana de proceso de instalación

La **figura 68**, muestra la ventana final con el proceso de instalación de Windows Server 2016.

## PASO 21: Establecer la contraseña de Windows Server.



**FIGURA 69:** Ventana de personalización de configuración

La **figura 69**, muestra la ventana para empezar el proceso de personalización de Windows Server 2016, en la cual se establece una contraseña y se hace clic en finalizar.



# **INSTALACIÓN DE VM TOOLS EN WINDOWS SERVER 2016**

## PASO 1: Ingresar la contraseña.

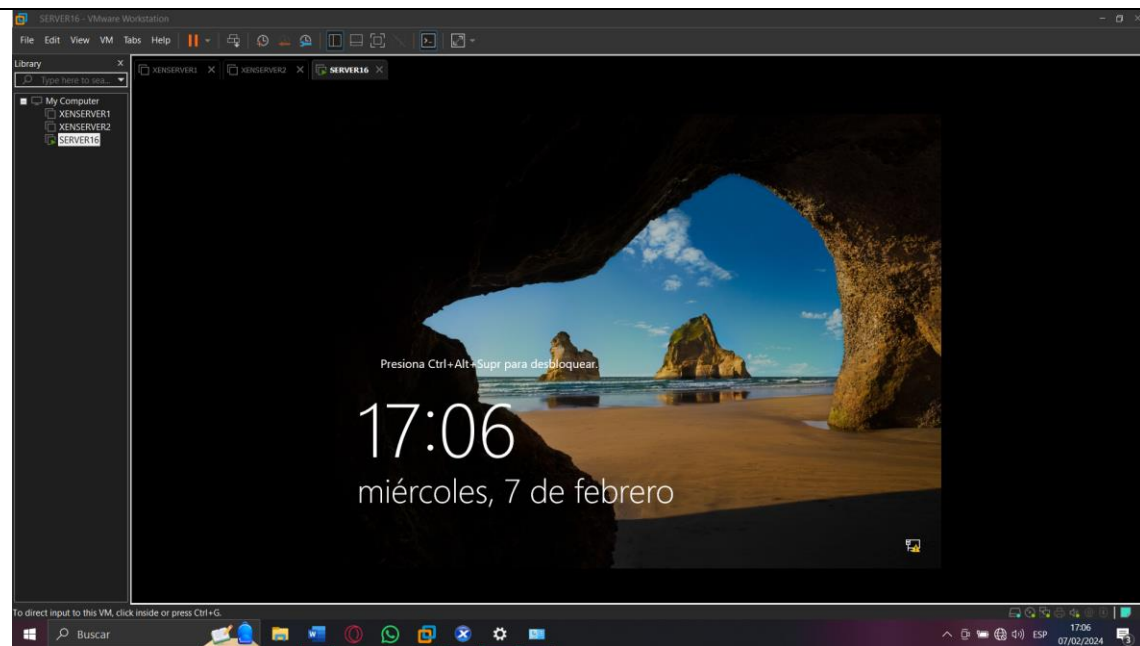


FIGURA 70: Ventana de principal de Windows Server 2016

La **figura 70**, muestra la ventana inicial de Windows Server en la cual se ingresa la contraseña creada anteriormente.

## PASO 2: Hacer clic en sí.

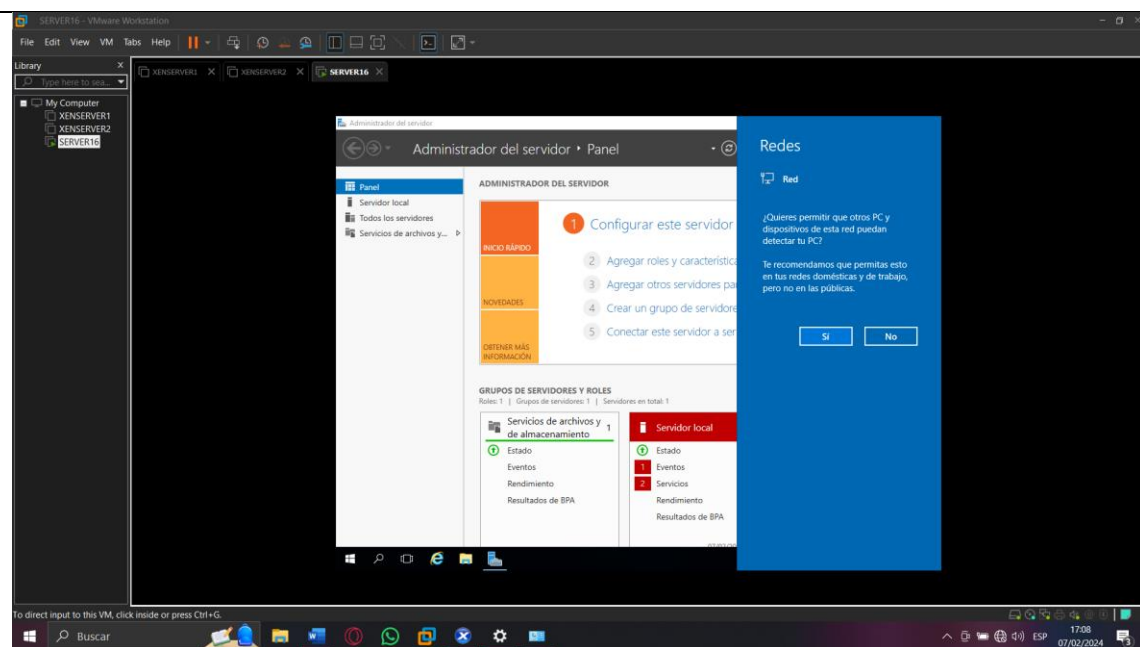


FIGURA 71: Ventana de advertencia de Red

La **figura 71**, muestra la ventana para detectar la red en la cual se hace clic en sí.

### PASO 3: Instalar VM tools.

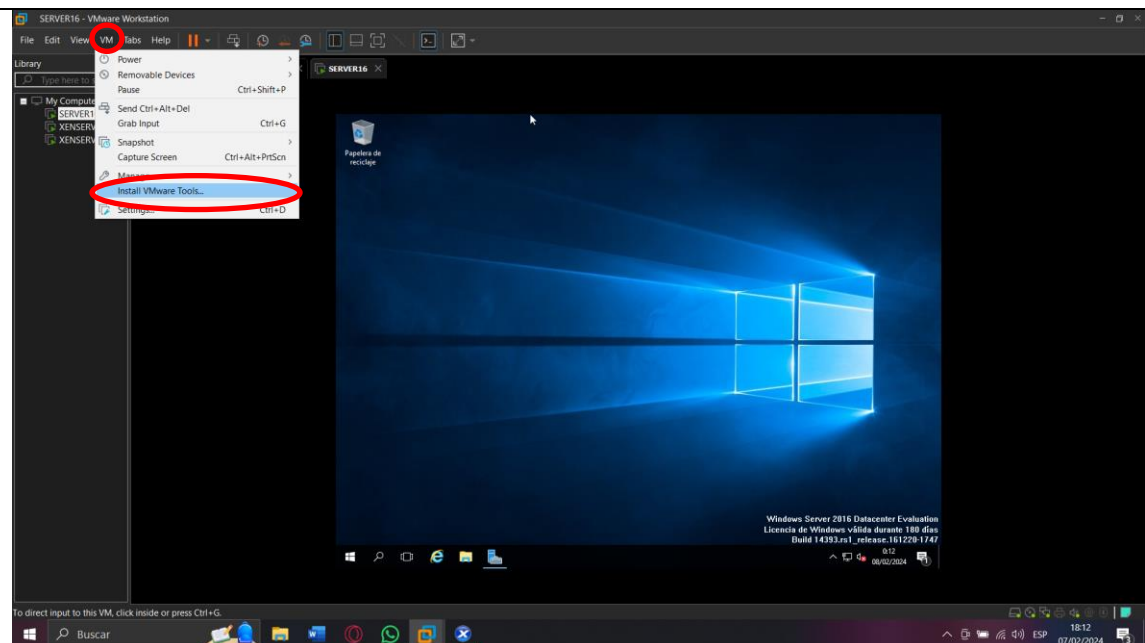


FIGURA 72: Ventana de VMware

La **figura 72**, muestra la ventana con las opciones para la instalación de VMtools en la cual se hace clic en la pestaña VM y seguidamente en Install VMware Tools.

### PASO 4: Ejecutar la unidad de disco.

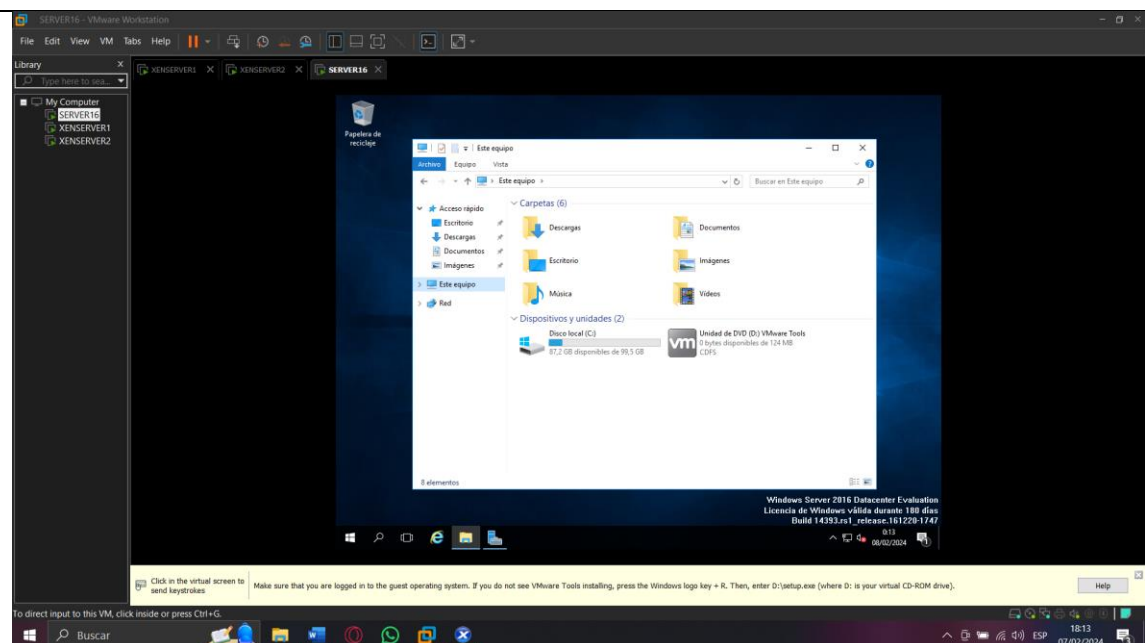
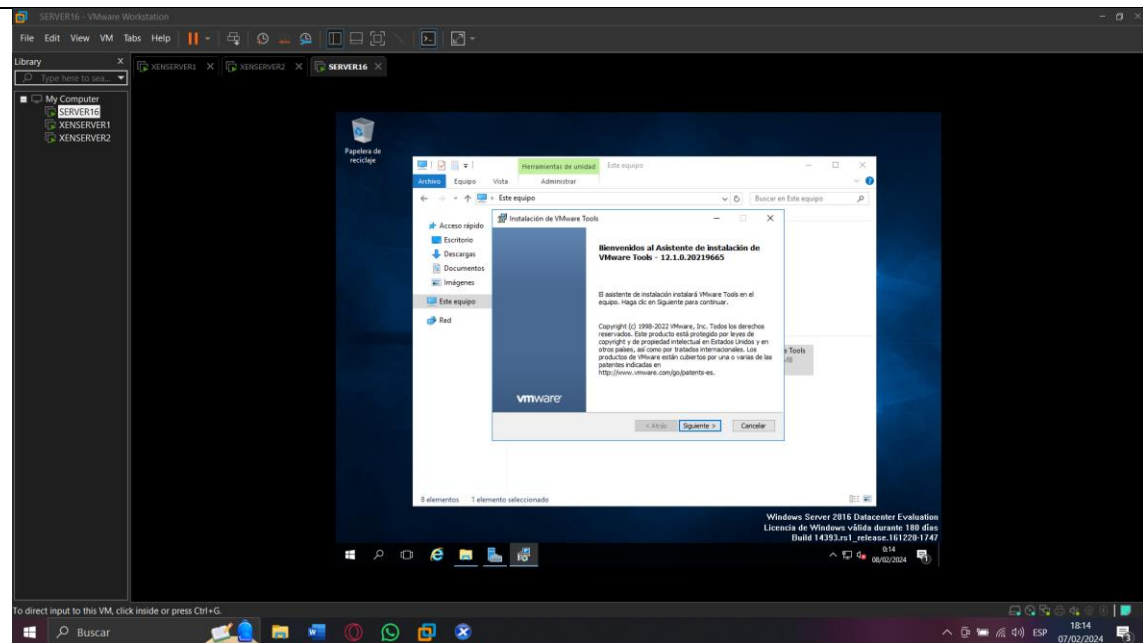


FIGURA 73: Ventana de este equipo de Windows Server 2016

La **figura 73**, muestra la ventana de este equipo en Windows server, en la cual se hace doble clic en la unidad de disco que se insertó anteriormente al dar clic en Install VMware tools.

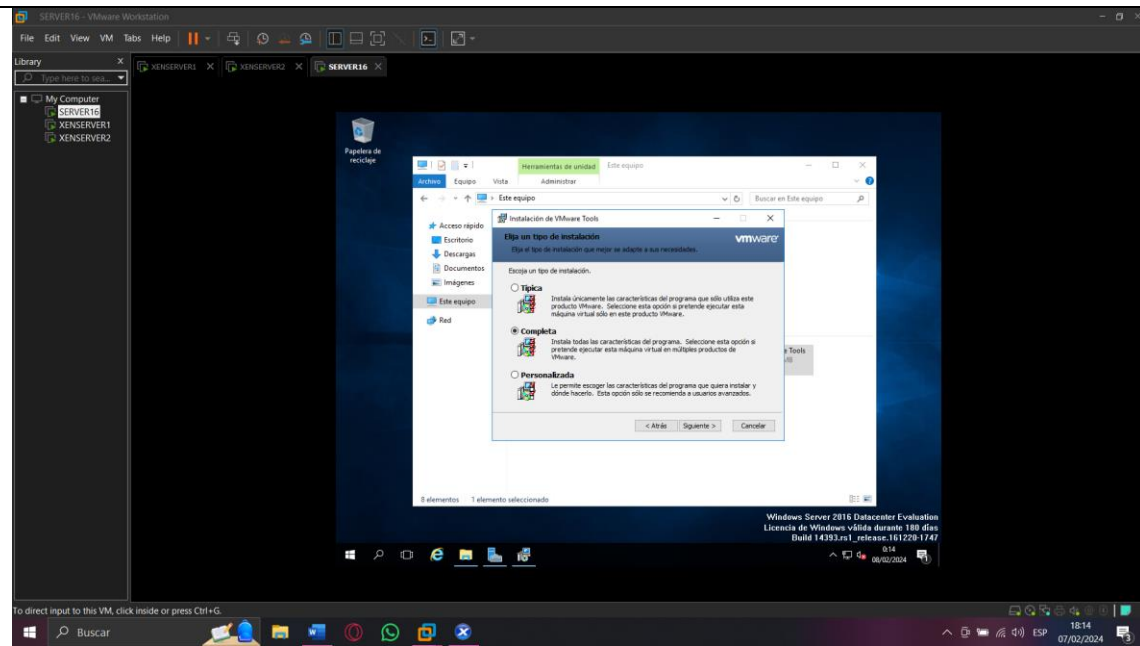
**PASO 5:** Dar clic en siguiente.



**FIGURA 74:** Ventana de asistente de instalación

La **figura 74**, muestra la ventana con el asistente de instalación de VMtools en la cual se hace clic en siguiente.

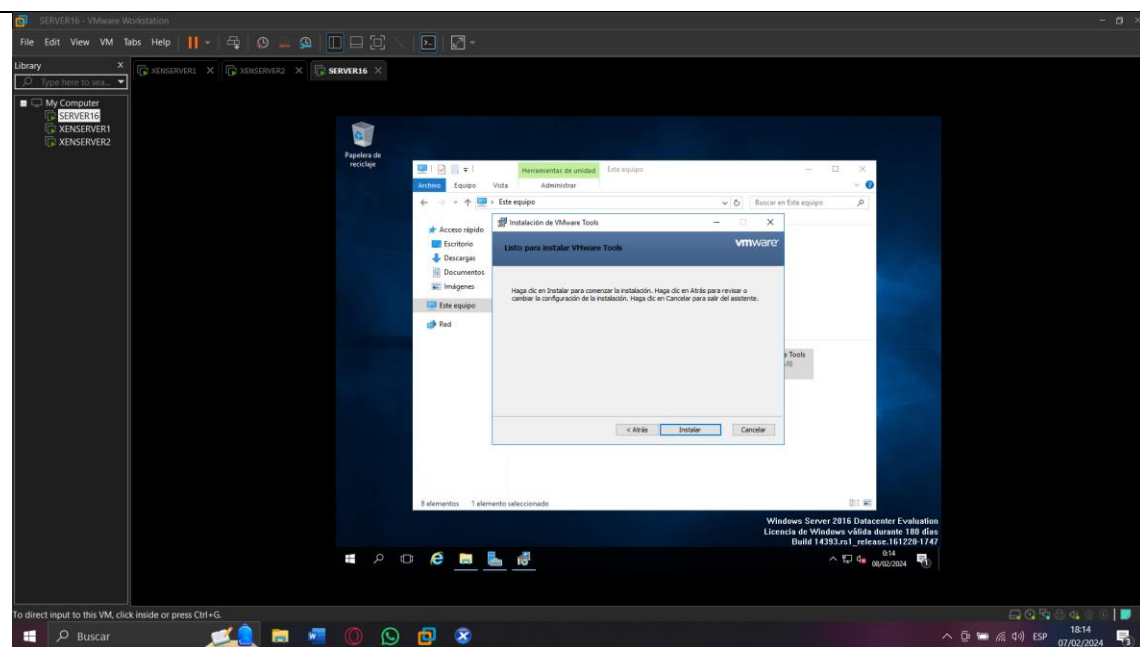
## PASO 6: Elegir la opción completa.



**FIGURA 75:** Ventana de tipo de instalación de VMtools

La **figura 75**, muestra la ventana en la cual se elige la opción de instalación completa y se hace clic en siguiente

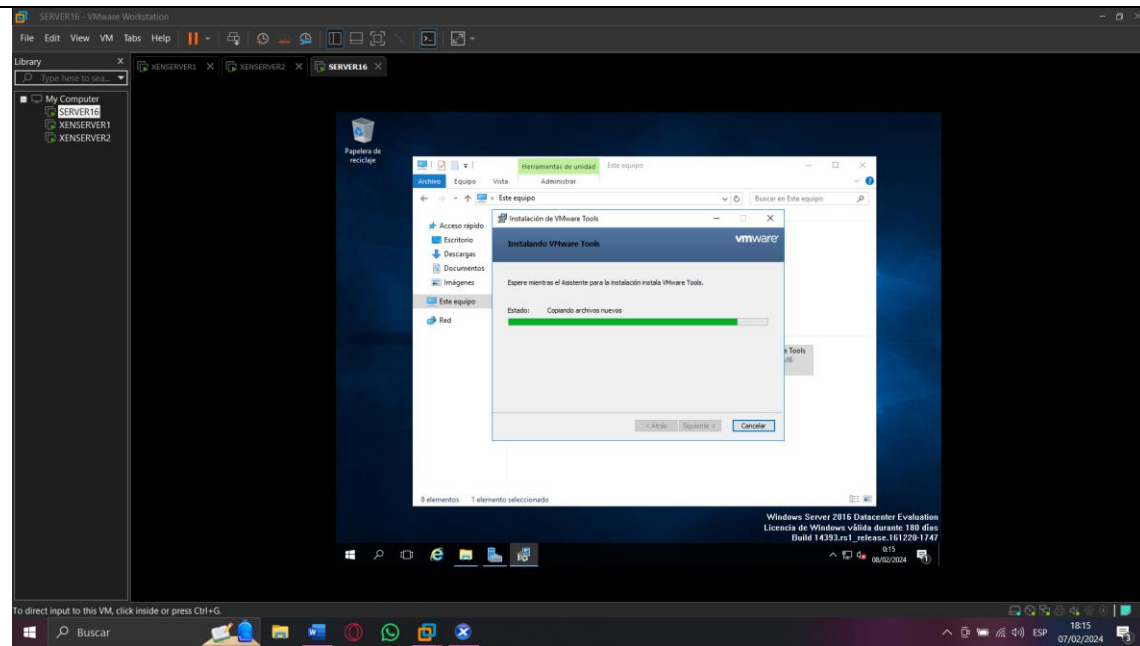
## PASO 7: Dar clic en Instalar.



**FIGURA 76:** Ventana de instalación de VMtools

La **figura 76**, muestra la ventana final para iniciar el proceso de instalación en la misma que se hace clic en Instalar.

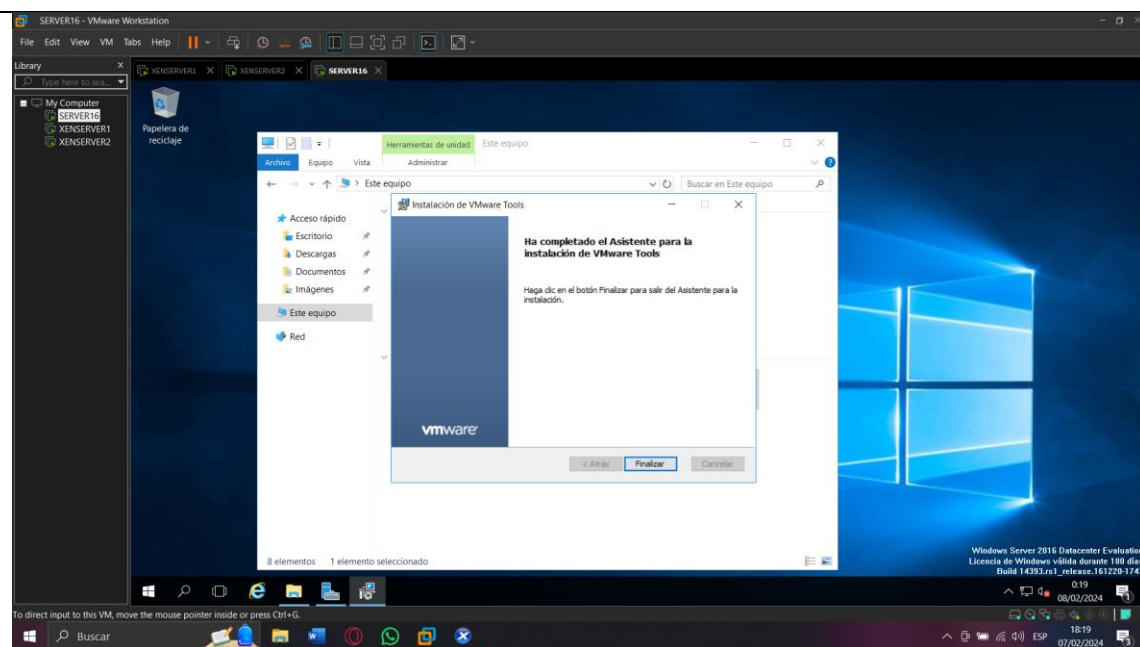
## PASO 8: Esperar que el proceso finalice.



**FIGURA 77:** Ventana de proceso de instalación

La **figura 77**, muestra la ventana con el proceso de instalación en la cual se espera a que finalice.

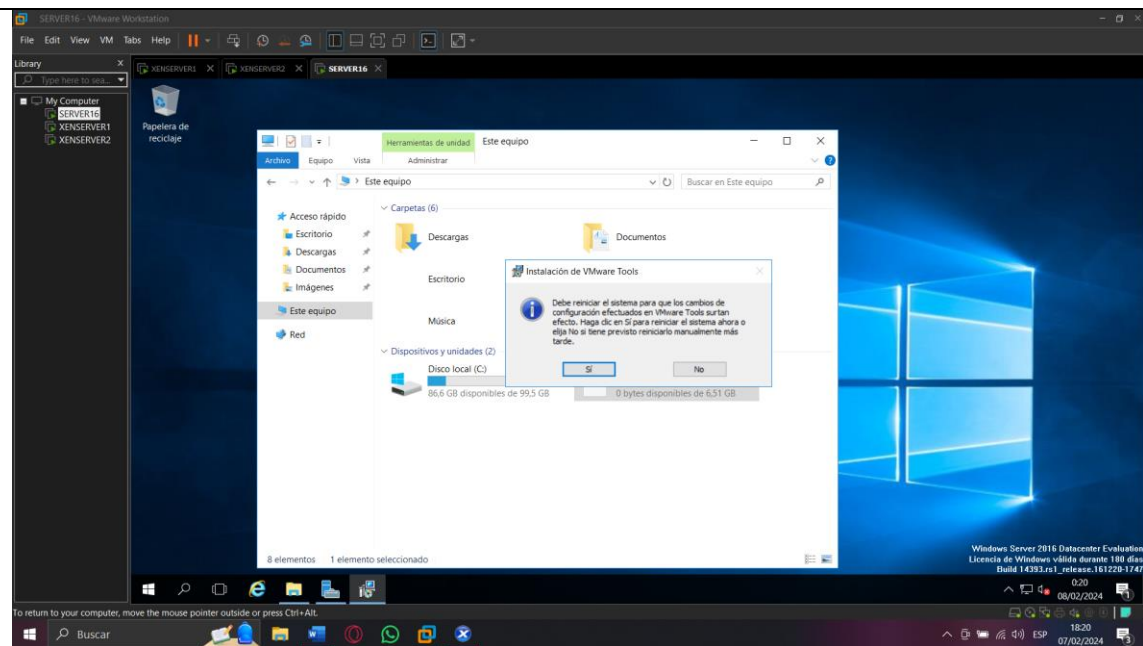
## PASO 9: Hacer clic en finalizar.



**FIGURA 78:** Ventana de finalización de la instalación

La **figura 78**, muestra la ventana final del proceso de instalación en la cual se hace clic en finalizar.

## PASO 10: Dar clic en si para reiniciar la máquina.



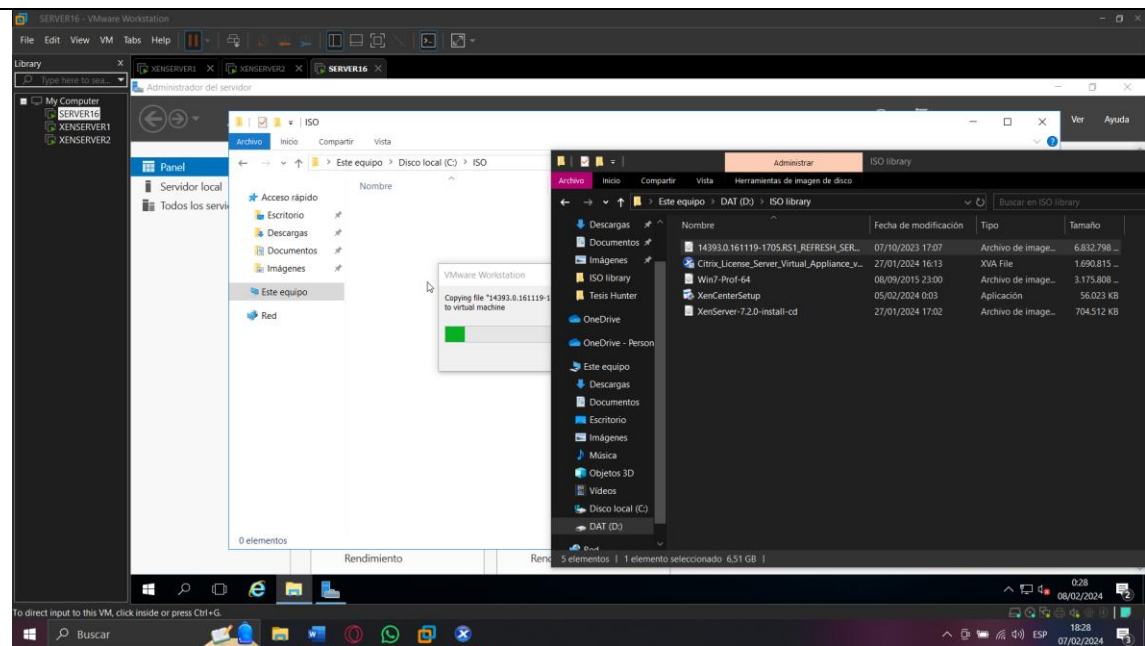
**FIGURA 79:** Ventana de reinicio de máquina virtual

La **figura 79**, muestra la ventana para el reinicio de la máquina virtual y que aplique lo instalado anteriormente, se hace clic en si.



# **CREACIÓN DE REPOSITORIO DE IMÁGENES ISO**

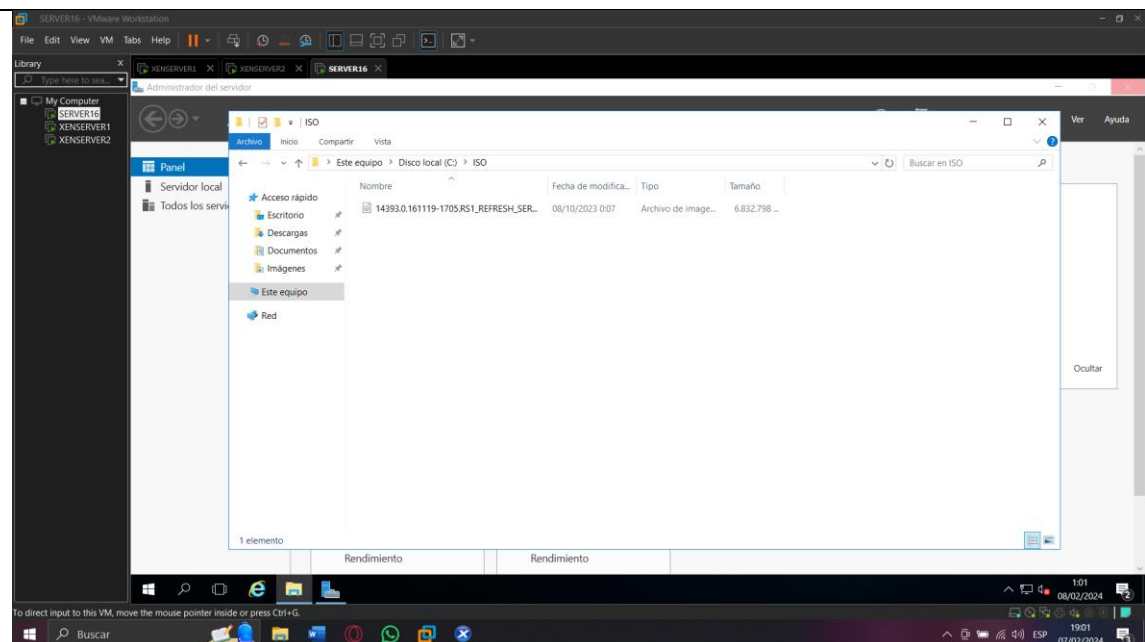
## PASO 1: Mover la ISO deseada a la máquina virtual.



**FIGURA 80:** Ventanas de carpeta con la imagen ISO y ventana de máquina virtual de VMware

La **figura 80**, muestra las ventanas que contiene la imagen ISO de Windows Server 2016 para poder copiarla en la máquina virtual instalada anteriormente, gracias a la instalación de VMtools solo se necesita arrastrar de la máquina host a la máquina guest.

## PASO 2: Verificar que el archivo de imagen ISO se copió correctamente.



**FIGURA 81:** Carpeta de Windows Server 2016

La **figura 81**, muestra la carpeta con la imagen ISO copiada con éxito.

### PASO 3: Dar clic derecho y propiedades en la carpeta de la imagen ISO.

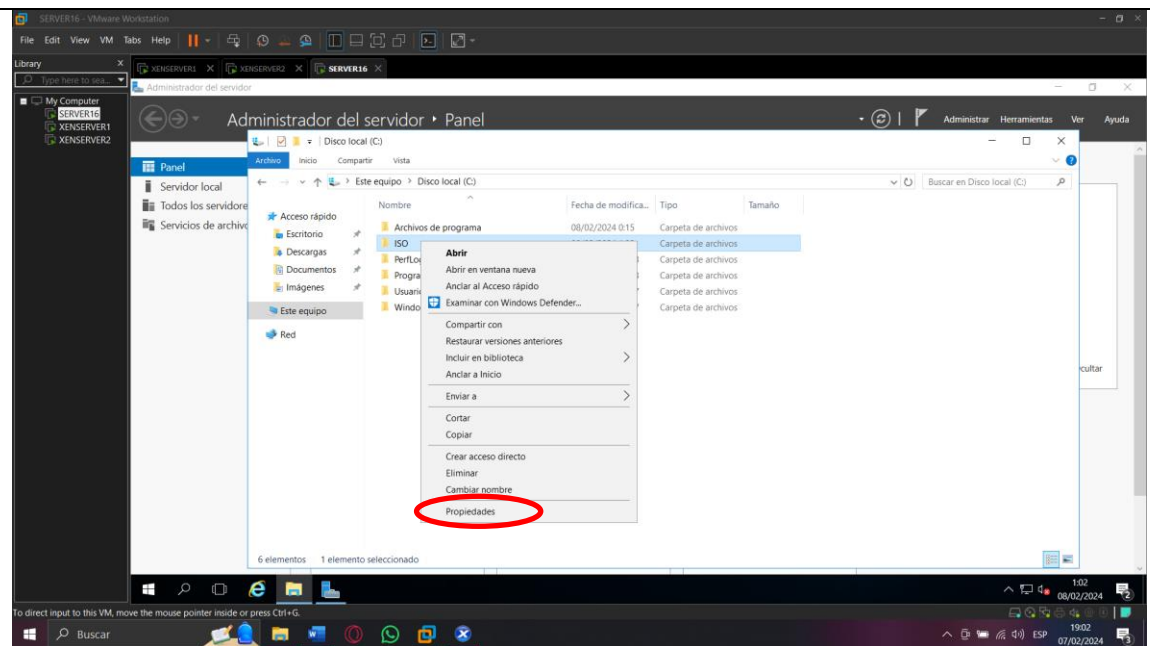


FIGURA 82: Carpeta de imágenes ISO

La **figura 82**, muestra la ventana en la cual se hace clic derecho y abrir la opción propiedades de la carpeta de imágenes ISO creada en la máquina virtual.

### PASO 4: Elegir la pestaña compartir.

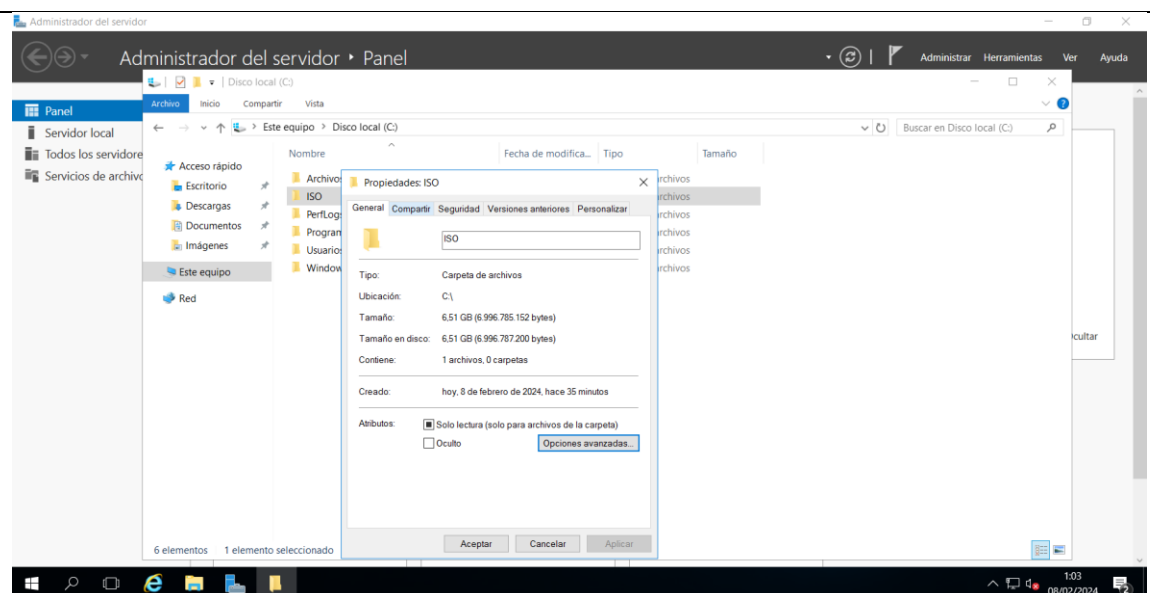


FIGURA 83: Ventana de propiedades de carpeta

La **figura 83**, muestra la ventana con las propiedades de cada carpeta, en la cual se hace clic en la pestaña compartir.

## PASO 5: Escoger la opción uso compartido avanzado.

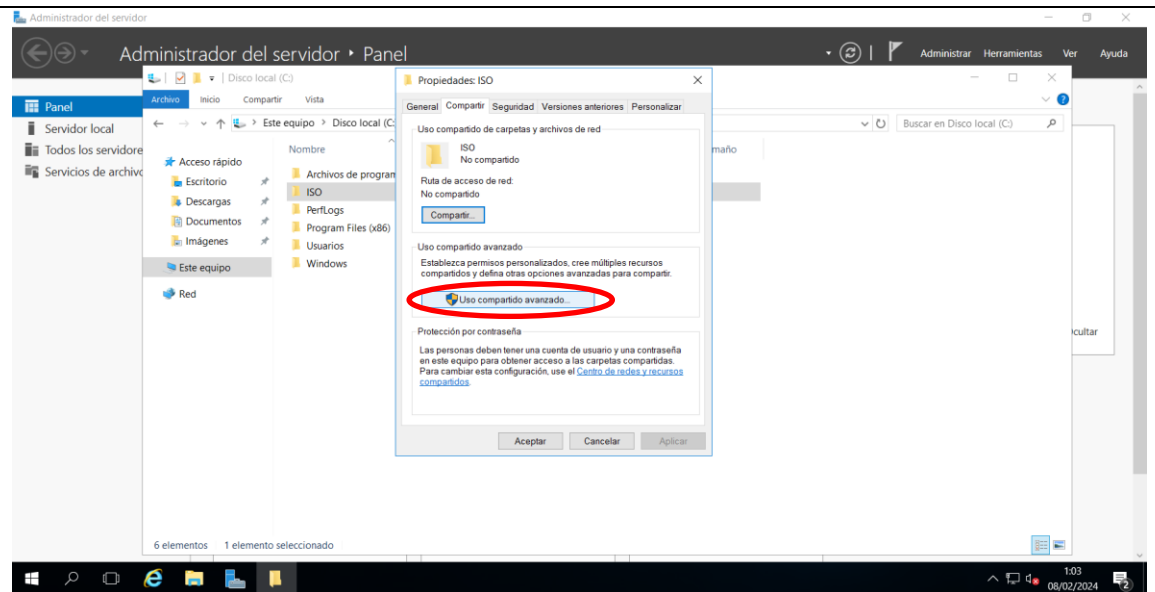


FIGURA 84: Ventana para compartir carpeta

La **figura 84**, muestra la ventana con las opciones para compartir una carpeta, en la cual se hace clic en la opción uso compartido avanzado.

## PASO 6: Habilitar la opción compartir esta carpeta y luego en permisos.

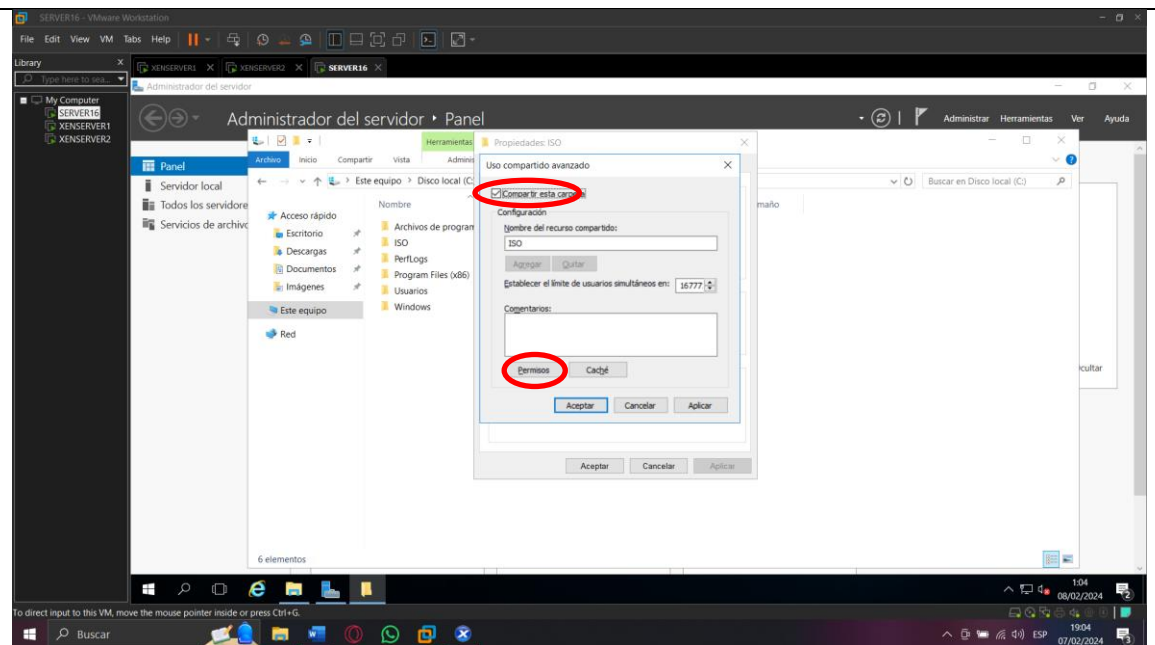


FIGURA 85: Ventana de uso compartido avanzado

La **figura 85**, muestra la ventana para compartir la carpeta de imágenes ISO, en la cual se habilita la opción de compartir esta carpeta y luego la opción permisos.

## PASO 7: Escoger la opción control total, aplicar y aceptar.

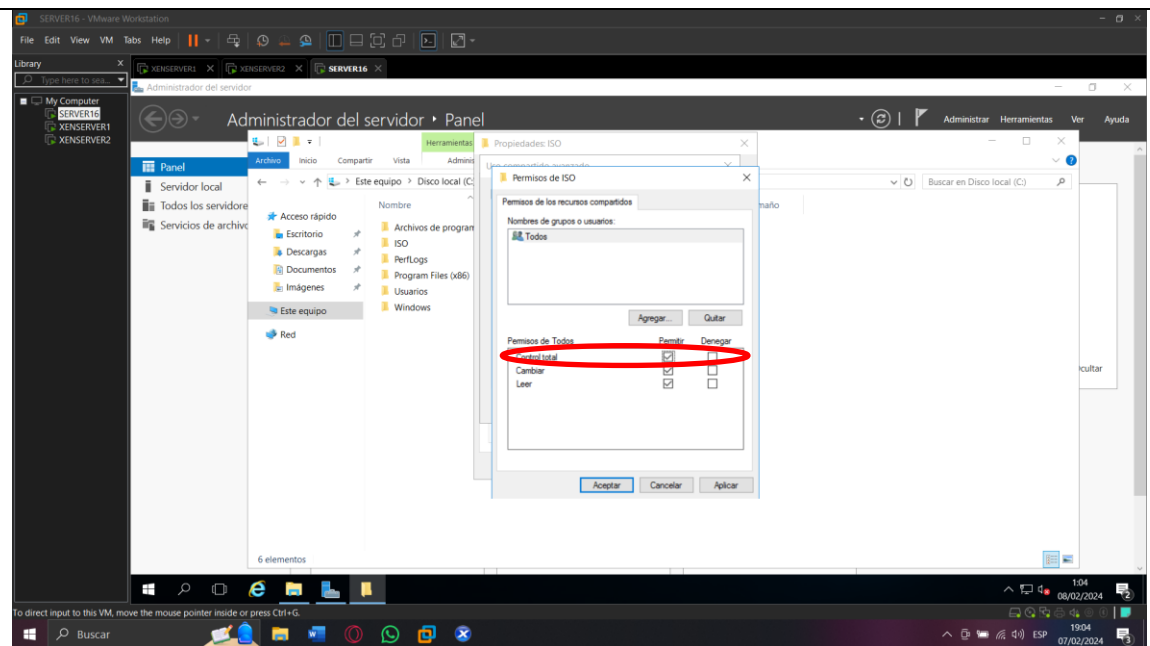


FIGURA 86: Ventana de permisos de carpeta

La **figura 86**, muestra la ventana con los permisos que contiene la carpeta en la cual se habilita la opción control total y se hace clic en aceptar.

## PASO 8: Abrir la consola de comandos CMD.

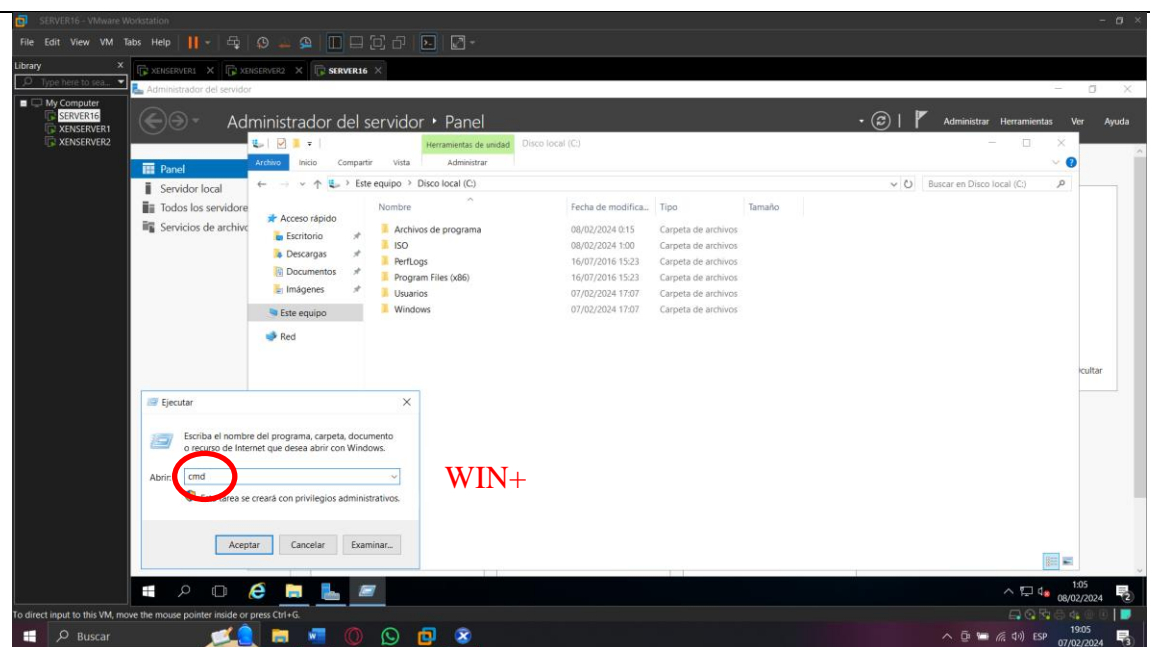


FIGURA 87: Ventana emergente Ejecutar

La **figura 87**, muestra la ventana emergente al escribir la combinación de teclas win+r, en la cual se ingresa las letras cmd y se hace clic en aceptar.

## PASO 9: Identificar la IPV4 de la máquina.

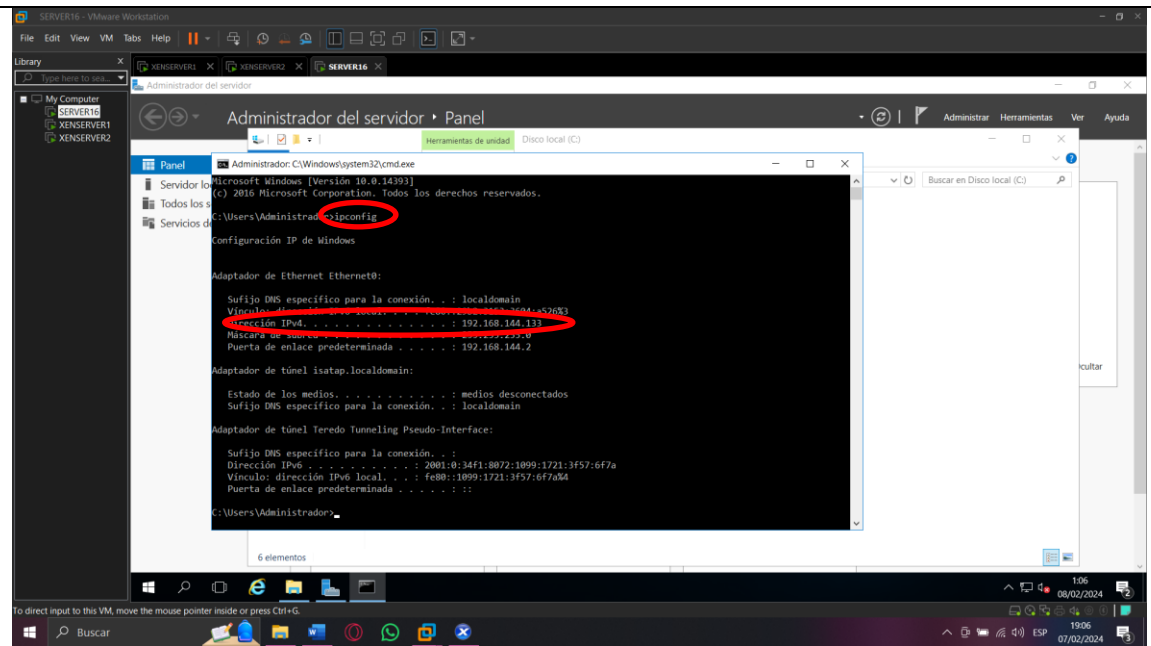


FIGURA 88: Ventana de consola de comandos

La **figura 88**, muestra la ventana CMD en la cual se escribe ipconfig para determinar la dirección de la máquina virtual

## PASO 10: Copiar la dirección de la máquina y el path de la carpeta.

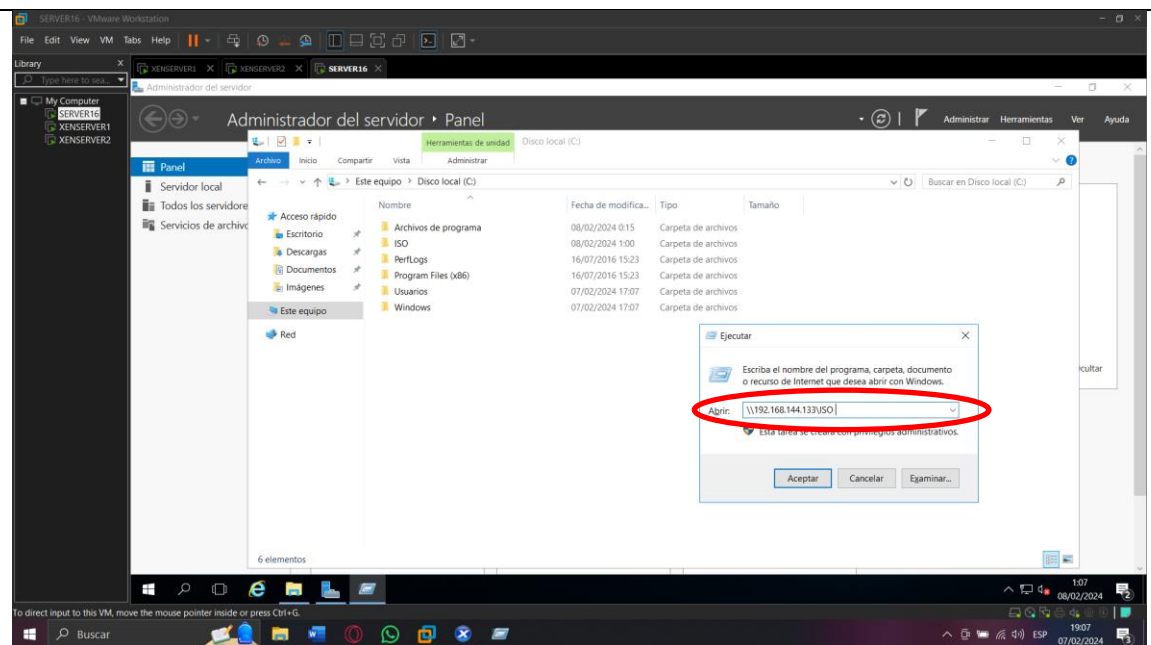


FIGURA 89: Ventana de ejecutar

La **figura 89**, muestra la ventana emergente al apretar las teclas WIN+R en la cual se ingresa la dirección ip de la máquina virtual seguido del nombre de la carpeta a compartir.

## PASO 11: Abrir Xencenter y dar clic en Storage, New SR.

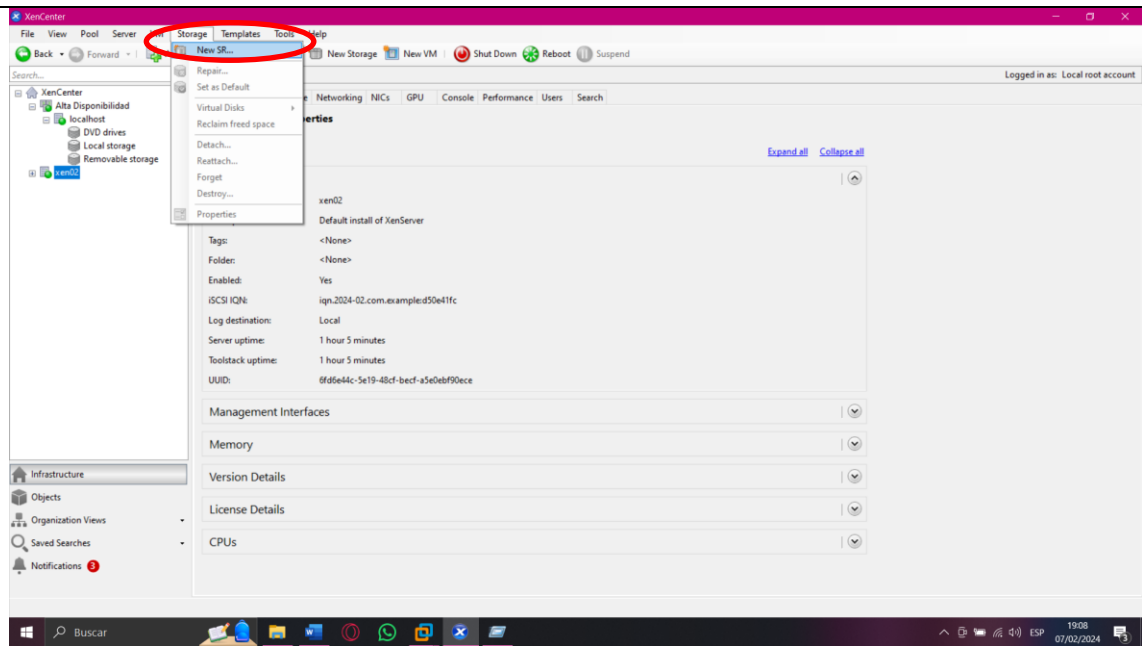


FIGURA 90: Ventana de inicio de Xencenter

La **figura 90**, muestra la ventana de Xencenter en la cual se hace clic en la pestaña Storage y New SR.

## PASO 12: Elegir la opción Windows File Sharing.

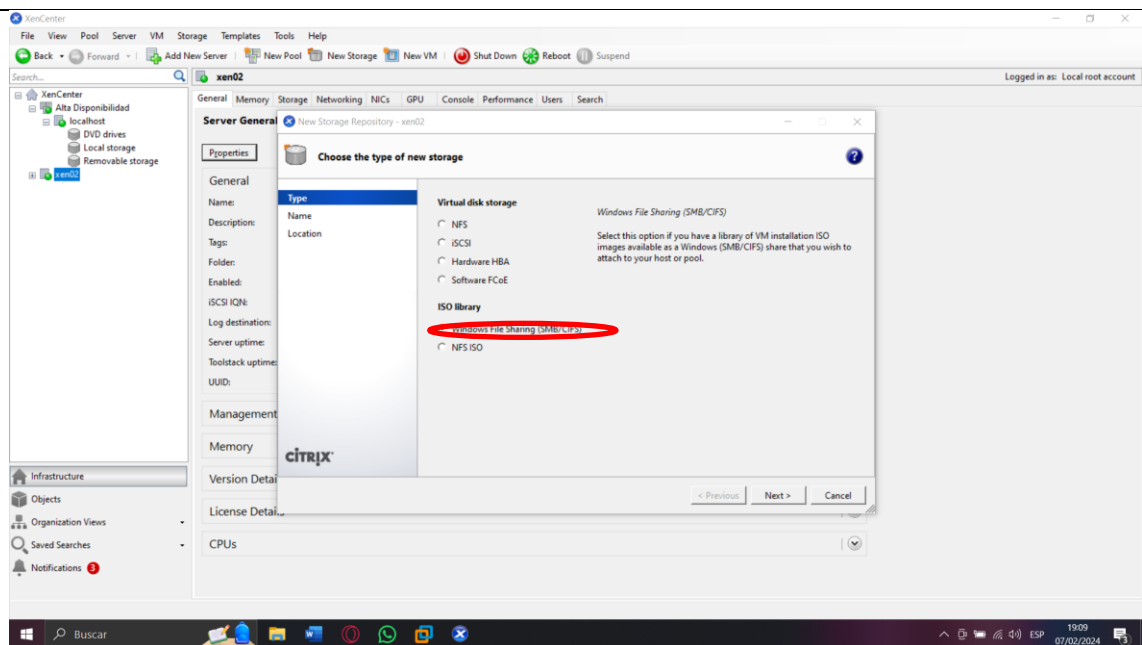


FIGURA 91: Ventana de creación de nuevo repositorio

La **figura 91**, muestra la ventana con las opciones para la creación de un repositorio, en la cual hacemos clic en la opción Windows File Sharing mas conocida como CIFS

### PASO 13: Establecer el nombre del repositorio.

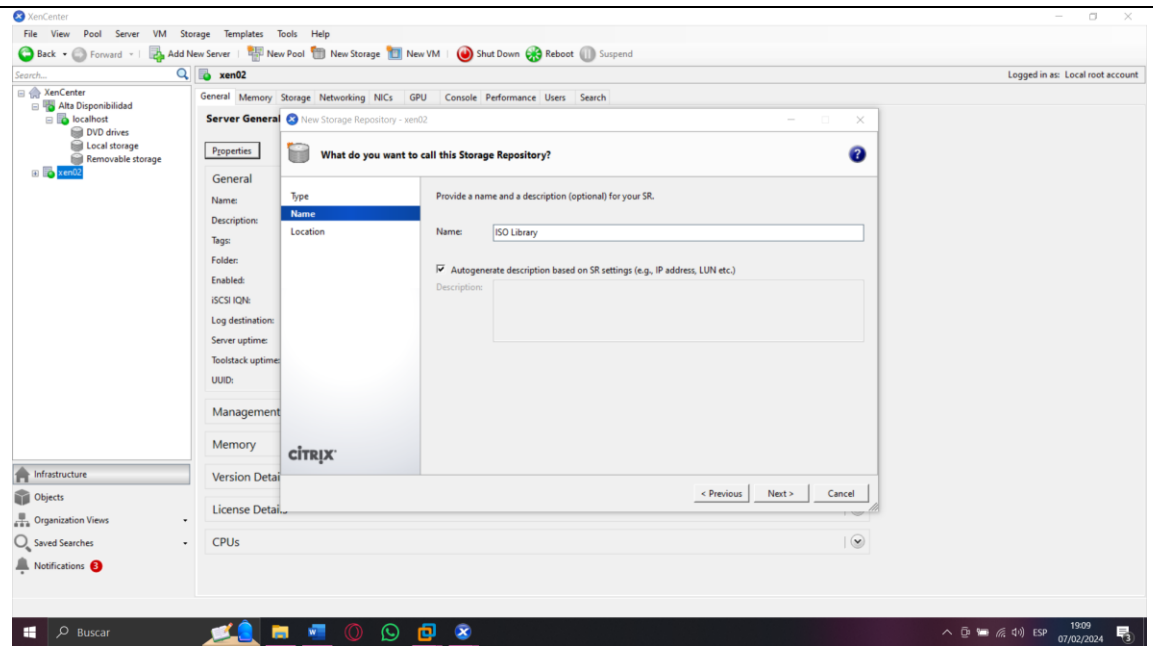


FIGURA 92: Ventana de configuración de repositorio

La **figura 92**, muestra la ventana para añadir un nombre al repositorio en la cual se hace clic en siguiente.

### PASO 14: Completar las credenciales.

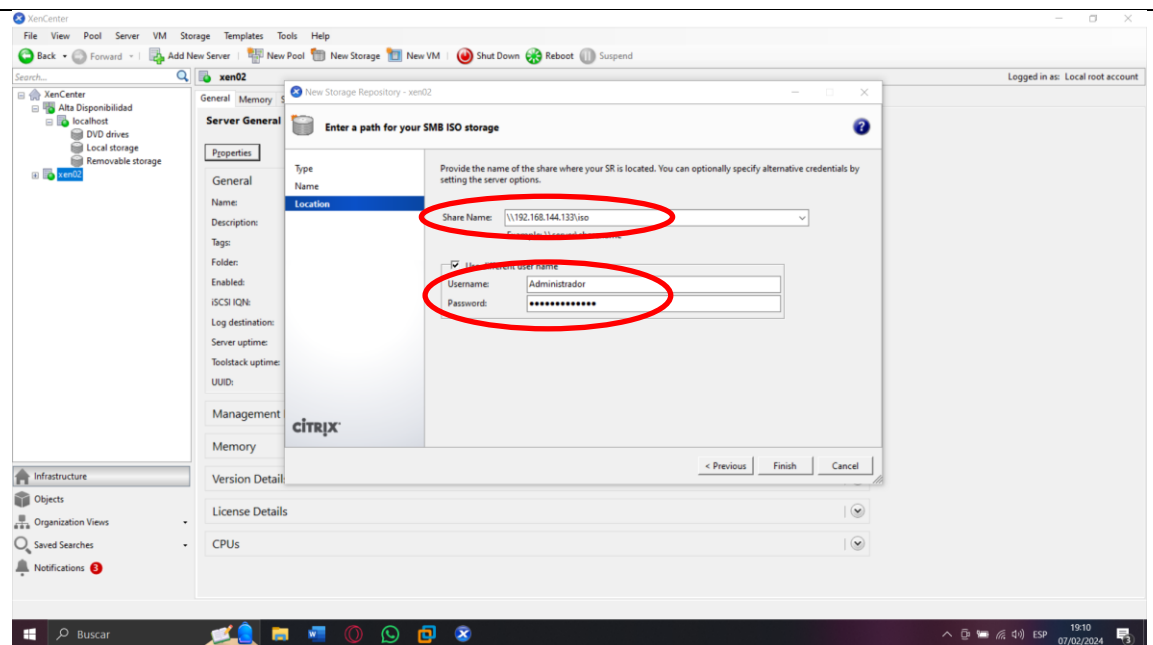
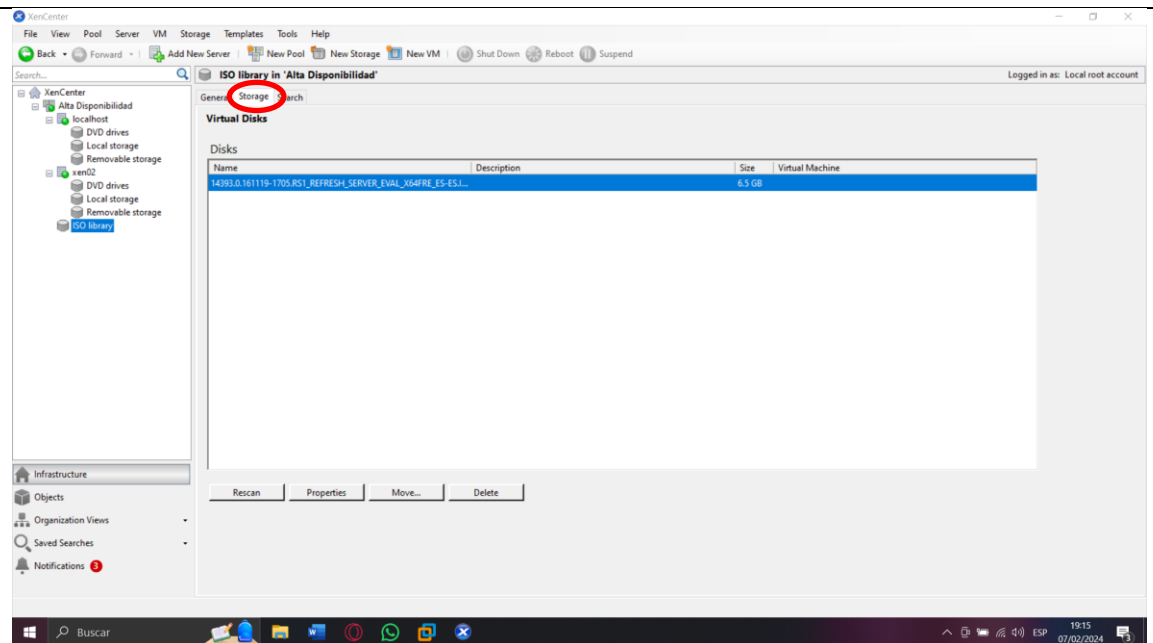


FIGURA 93: Ventana de configuración de repositorio


La **figura 93**, muestra la ventana en la cual se añade el path copiado de la máquina virtual donde se encuentra la carpeta para compartir, luego se completa las credenciales con las mismas que tiene la máquina de Windows Server virtualizada.

### PASO 15: Verificar el contenido del Repositorio.



**FIGURA 94:** Ventana de repositorio

La **figura 94**, muestra la ventana del repositorio creado en la cual se verifica el contenido de la carpeta de la máquina virtualizada y el repositorio en Xencenter dando clic en Storage.



# **CREACIÓN DE CABINA DE DISCOS VIRTUALES iSCSI**

## PASO 1: Ingresar al administrador del servidor en Windows Server 2016.

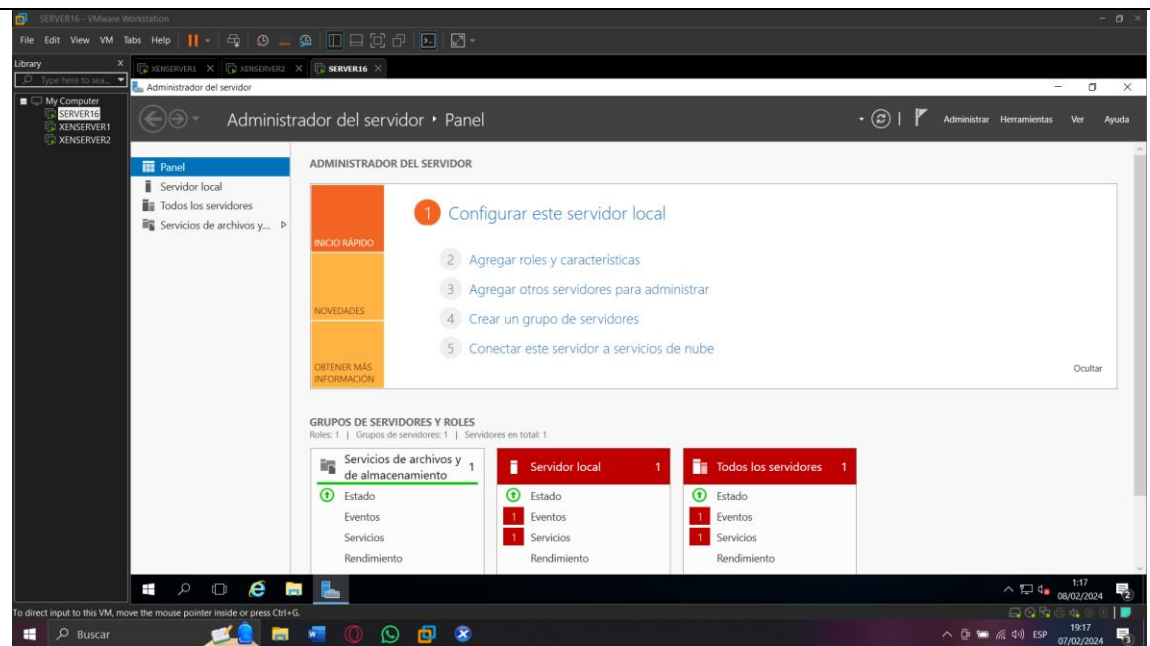


FIGURA 95: Ventana de administrador del servidor

La figura 95, muestra la ventana de administrador del servidor de Windows Server 2016.

## PASO 2: Escoger la opción Herramientas y seleccionar iniciador iSCSI.

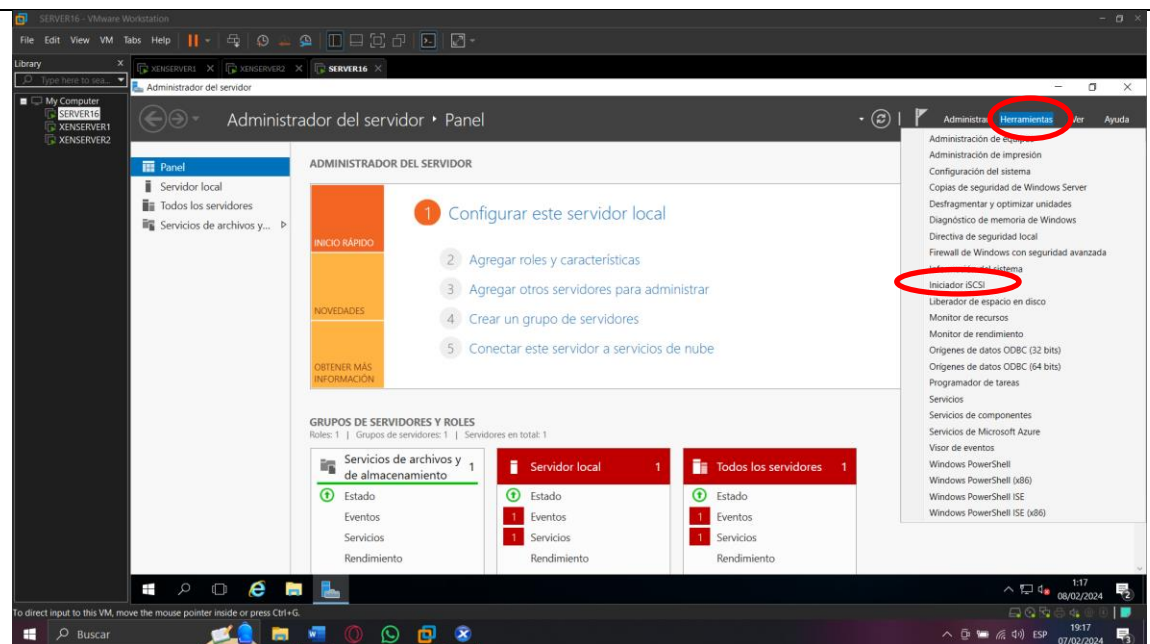
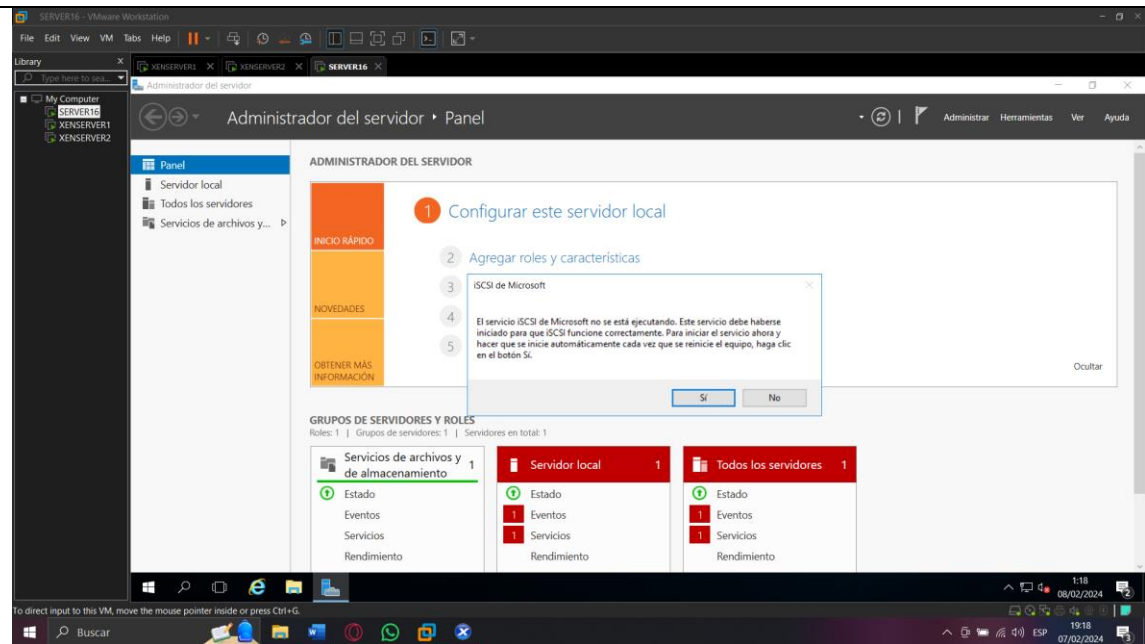


FIGURA 96: Ventana de Administrador del servidor

La figura 96, muestra la ventana en la cual se hace clic en la pestaña herramientas y luego la opción Iniciador iSCSI.

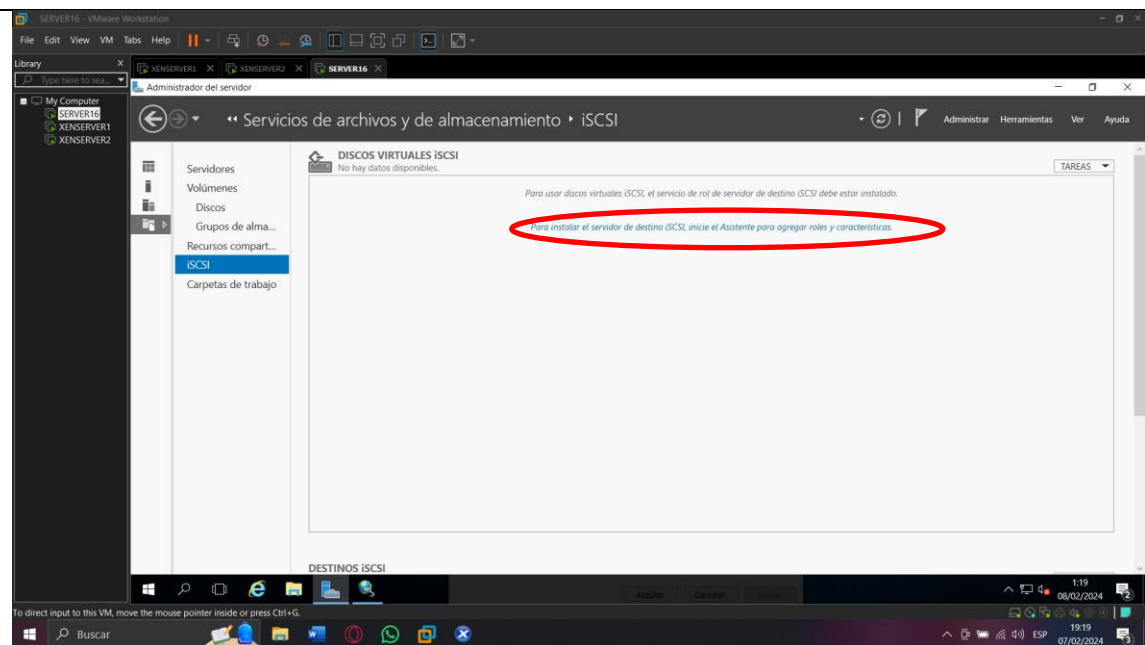
### PASO 3: Hacer clic en SI.



**FIGURA 97:** Ventana de ejecución de servicios Iscsi

La **figura 97**, muestra la ventana emergente para la creación de la cabina de discos en la cual se hace clic en sí.

### PASO 4: Abrir la pestaña iSCSI y hacer clic en las letras marcadas.



**FIGURA 98:** Ventana de creación de repositorio iSCSI

La **figura 98**, muestra la ventana con opciones para la creación de discos virtuales en la cual se hace clic en las letras de color azul.

## PASO 5: Hacer clic en siguiente.

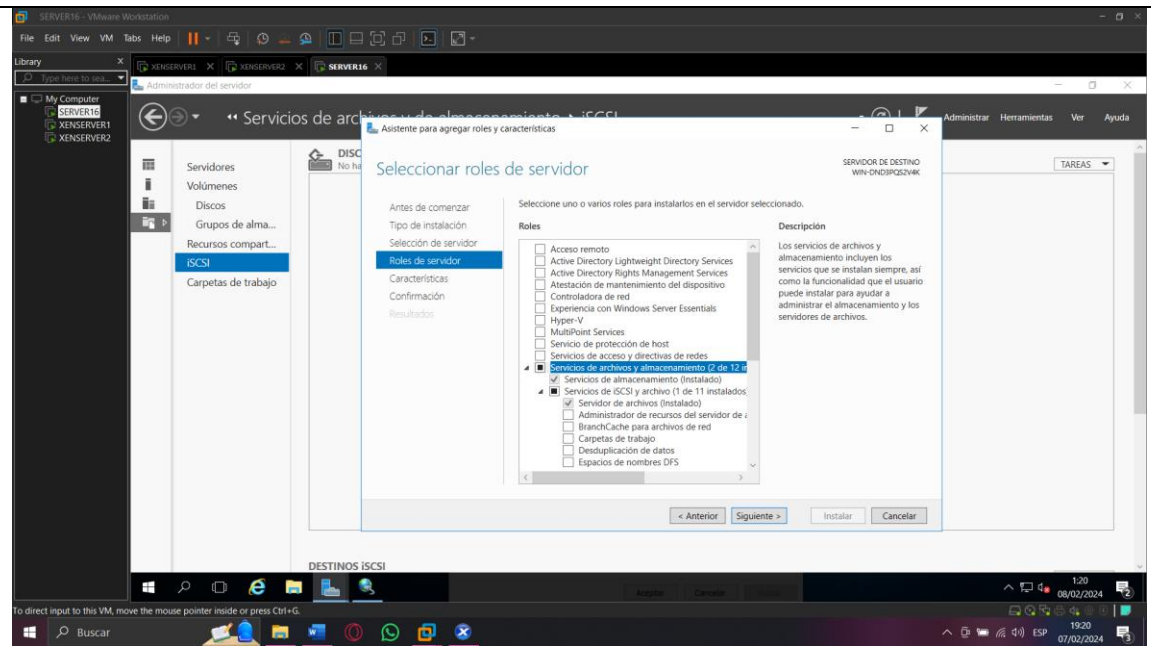


FIGURA 99: Ventana de selección de roles de servidor

La **figura 99**, muestra la ventana con selección de roles en la cual se debe hacer clic en siguiente.

## PASO 6: Hacer clic en siguiente.

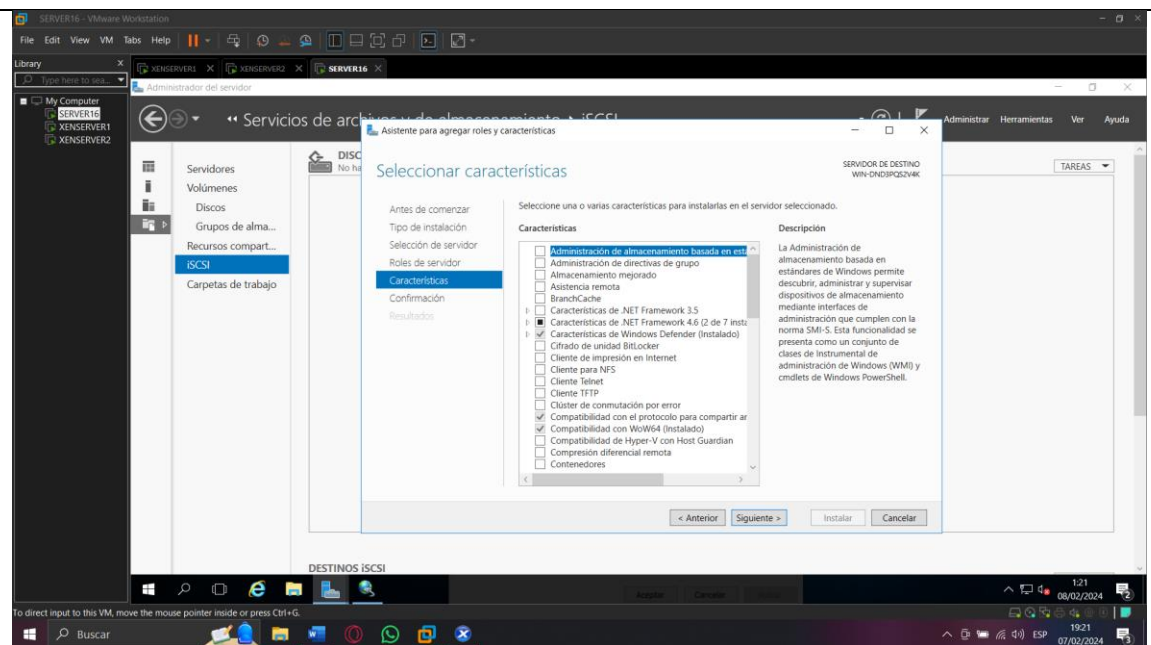
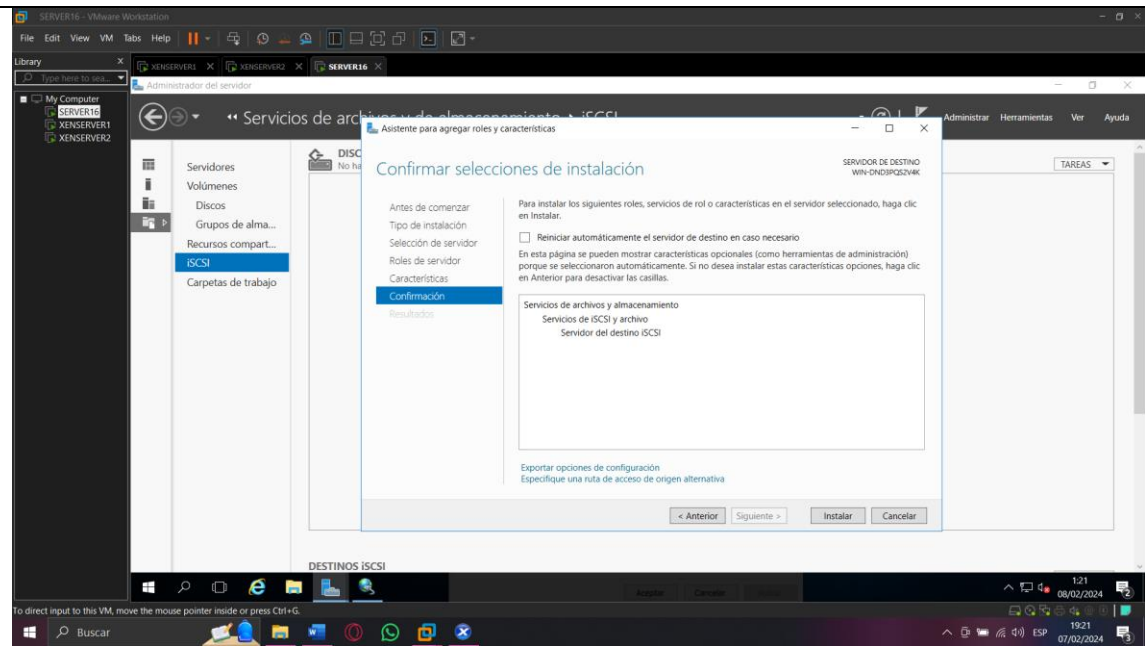


FIGURA 100: Ventana de selección de características

La **figura 100**, muestra la ventana con las características del servidor en la cual se hace clic en siguiente.

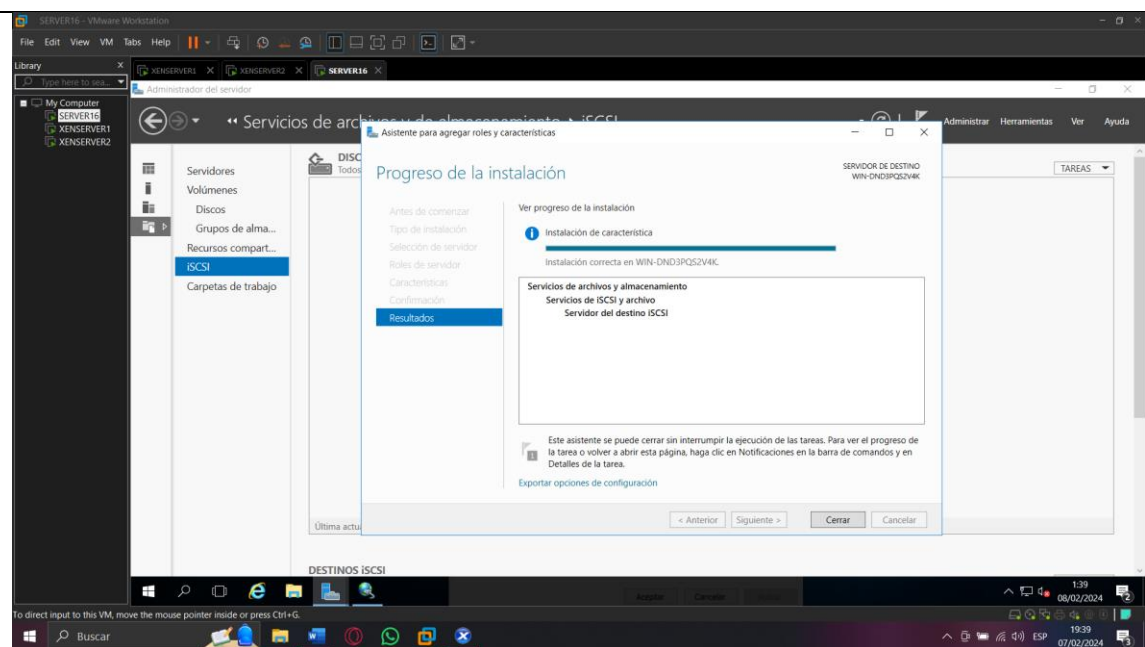
## PASO 7: Seleccionar la opción instalar.



**FIGURA 101:** Ventana de confirmación de instalación

La **figura 101**, muestra la ventana final para iniciar el proceso de instalación en la cual se hace clic en instalar.

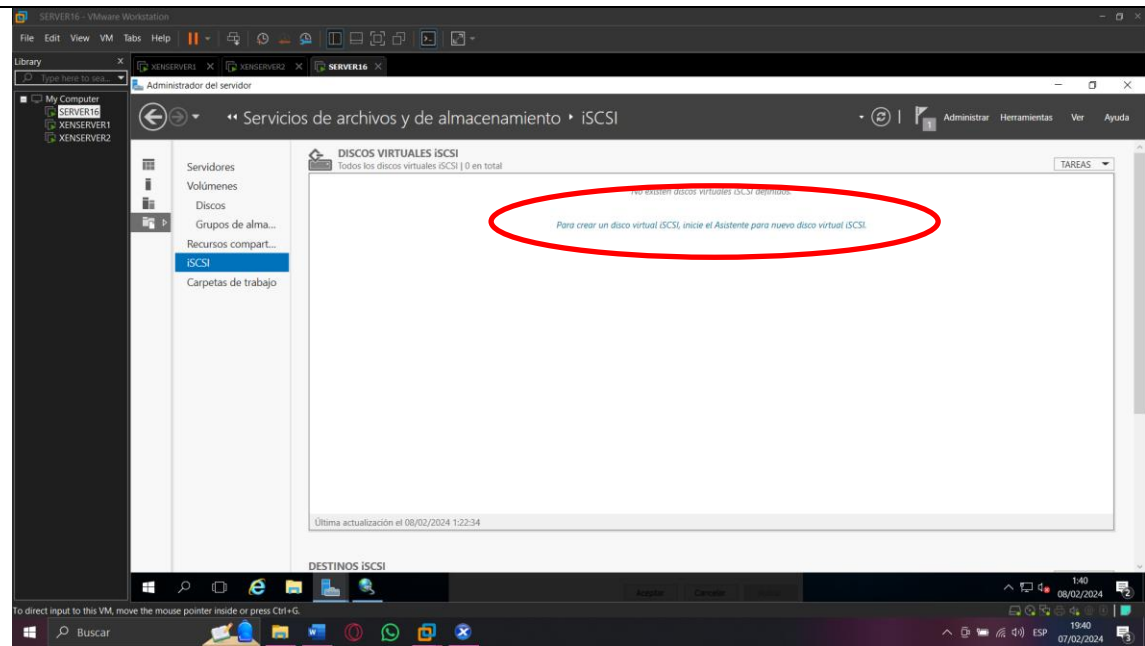
## PASO 8: Dar clic en cerrar.



**FIGURA 102:** Ventana de finalización de la instalación

La **figura 102**, muestra la ventana final del proceso de instalación de servicios iSCSI en la cual se hace clic en cerrar.

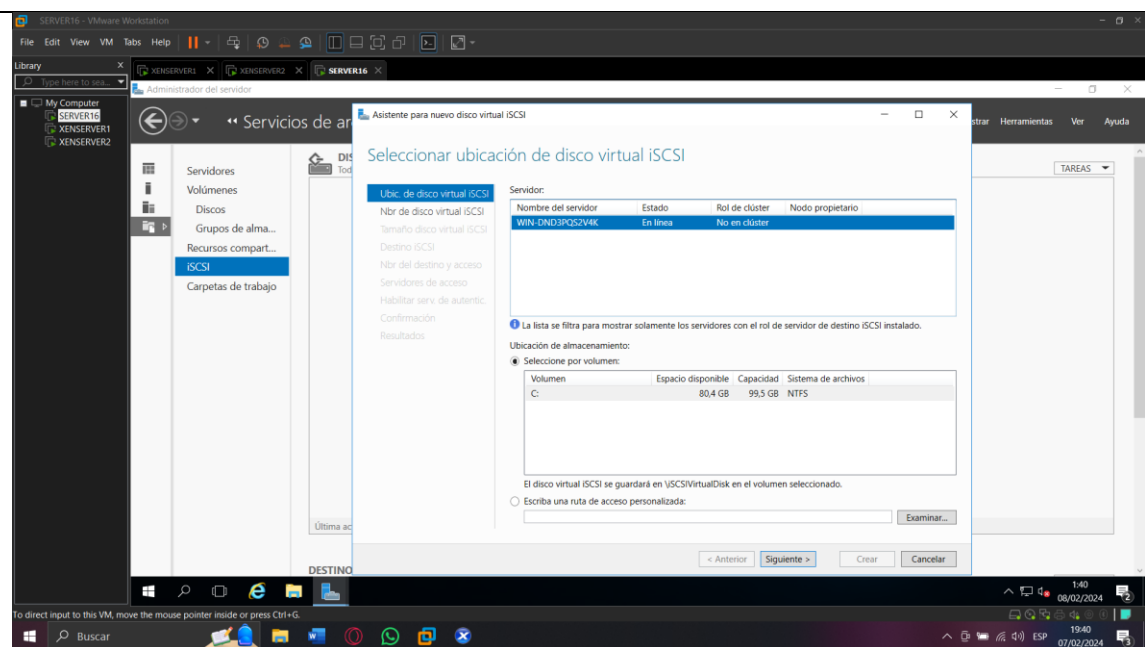
## PASO 9: Seleccionar la opción marcada.



**FIGURA 103:** Ventana de creación de discos virtuales

La **figura 103**, muestra la ventana para la creación de discos virtuales en la cual se debe hacer clic en las letras azules.

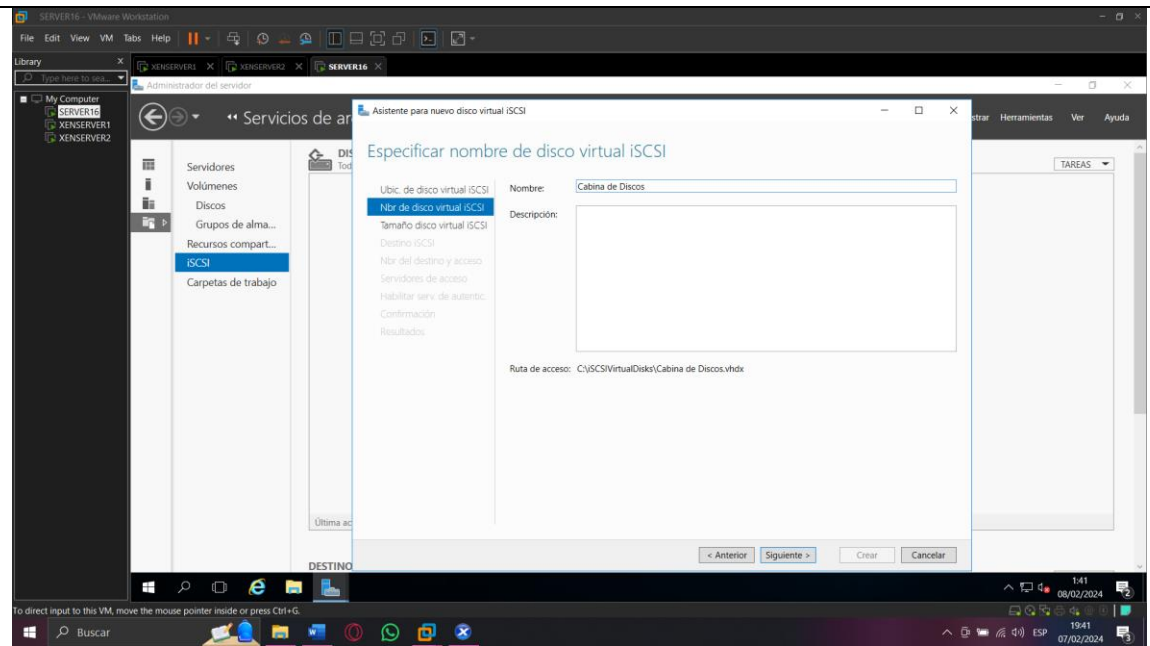
## PASO 10: Dar clic en siguiente.



**FIGURA 104:** Ventana de selección de ubicación de disco virtual

La **figura 104**, muestra la ventana con el disco para la ubicación del disco virtual iSCSI en la cual se debe seleccionar el disco y hacer clic en siguiente.

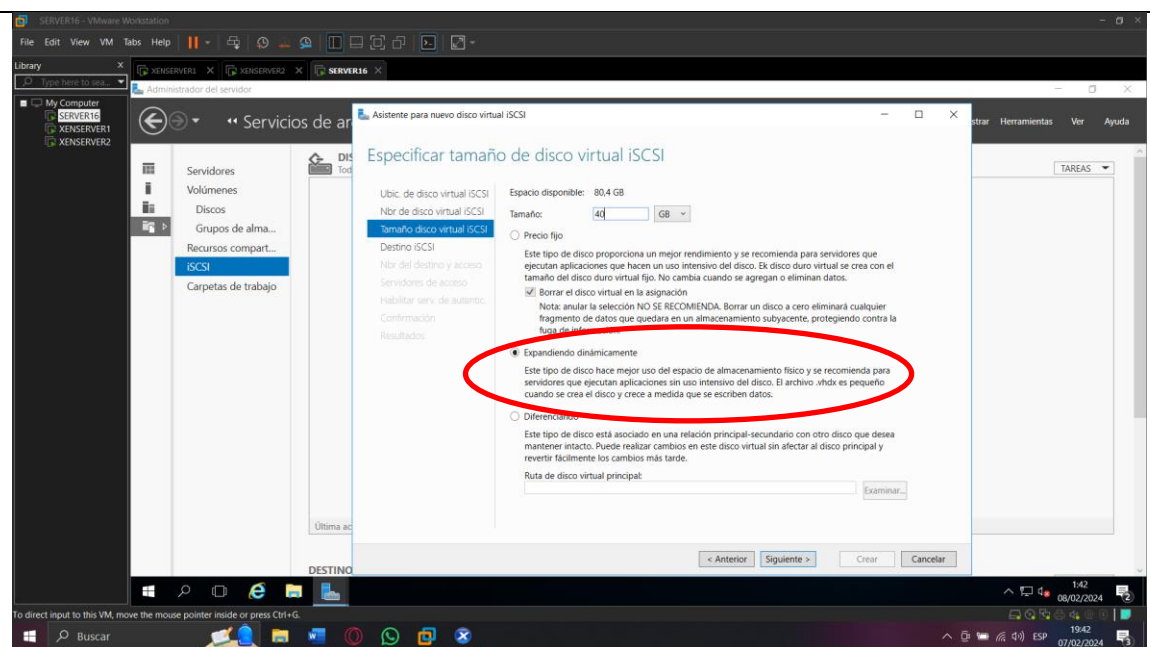
## PASO 11: Establecer un nombre para el repositorio.



**FIGURA 105:** Ventana de nombre del repositorio

La **figura 105**, muestra la ventana en la cual se coloca el nombre de la cabina de discos y se hace clic en siguiente.

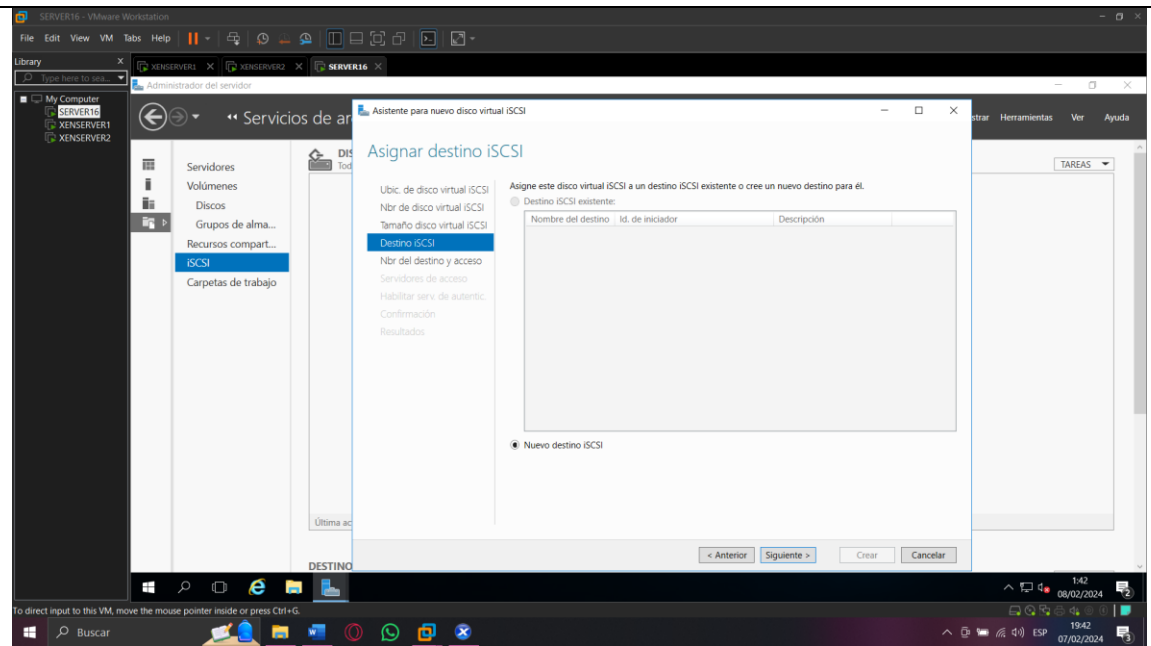
## PASO 12: Escoger el tamaño de disco.



**FIGURA 106:** Ventana de tamaño de disco virtual

La **figura 106**, muestra la ventana para escoger el tamaño para la cabina de discos en la cual se selecciona la segunda opción y se hace clic en siguiente.

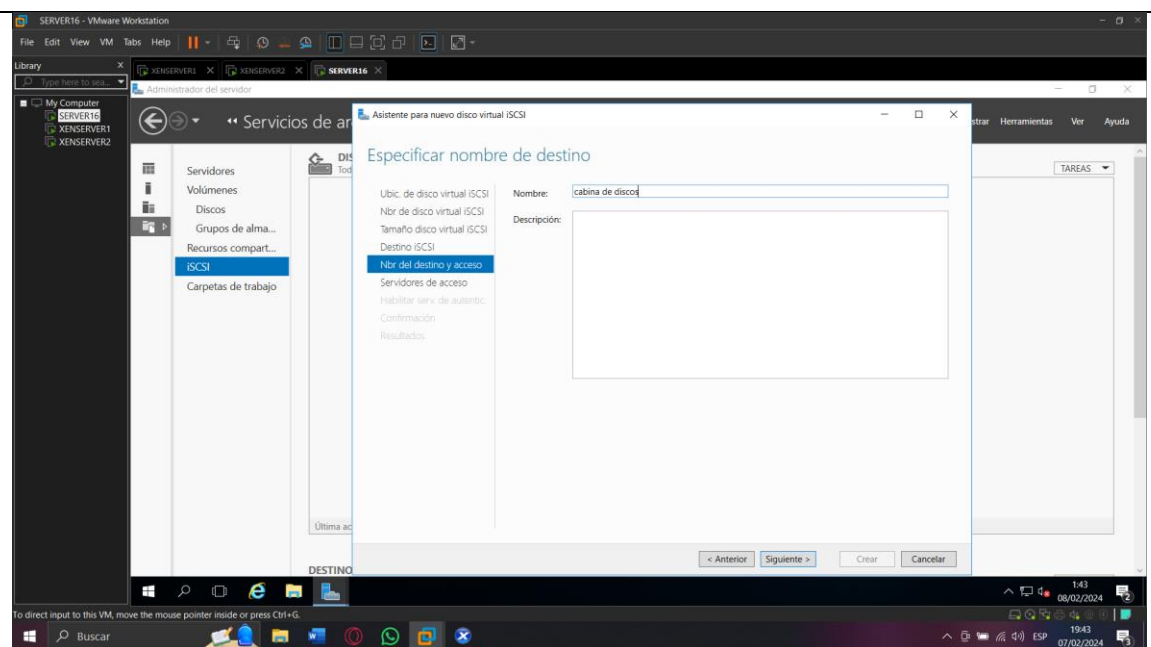
### PASO 13: Seleccionar nuevo destino.



**FIGURA 107:** Ventana de destino de repositorio

La **figura 107**, muestra la ventana con el destino de repositorio en la cual se hace clic en nuevo destino y siguiente.

### PASO 14: Establecer el nombre del disco a crear.



**FIGURA 108:** Ventana para especificar el nombre del destino

La **figura 108**, muestra la ventana en la cual se escribe el nombre del repositorio o cabina de discos y se hace clic en siguiente.

## PASO 15: Copiar el IQN del Servidor1 en Xencenter.

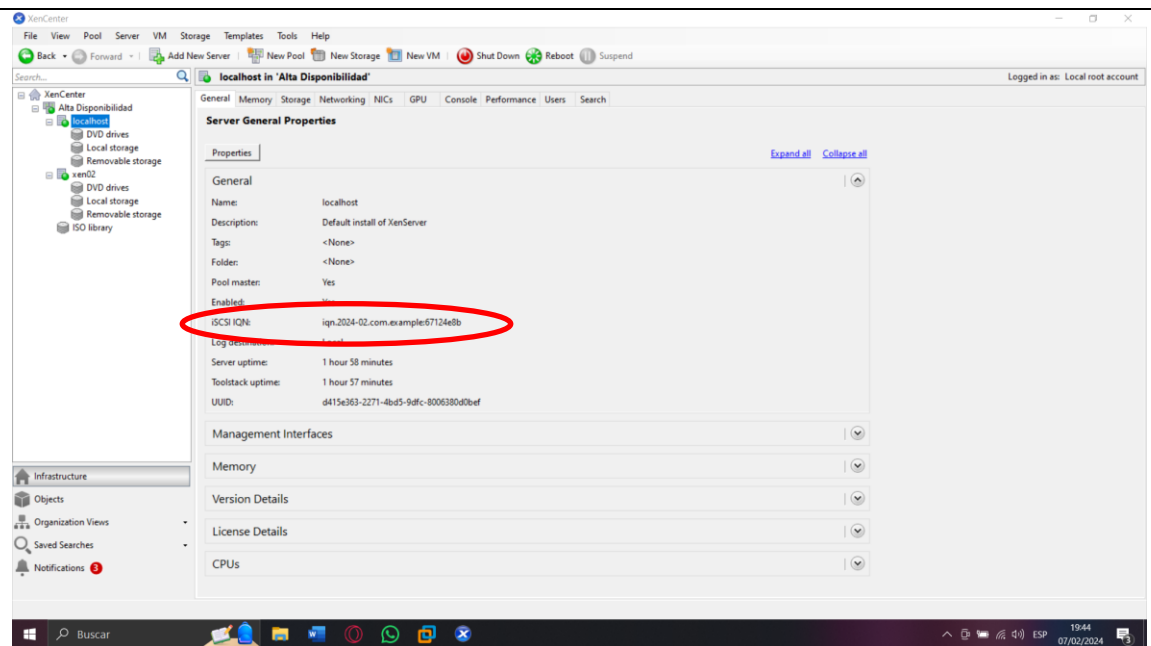


FIGURA 109: Ventana de características de Xenserver en Xencenter

La **figura 109**, muestra la ventana con las características del servidor en la cual se copia el apartado iSCSI IQN.

## PASO 16: Presionar en agregar.

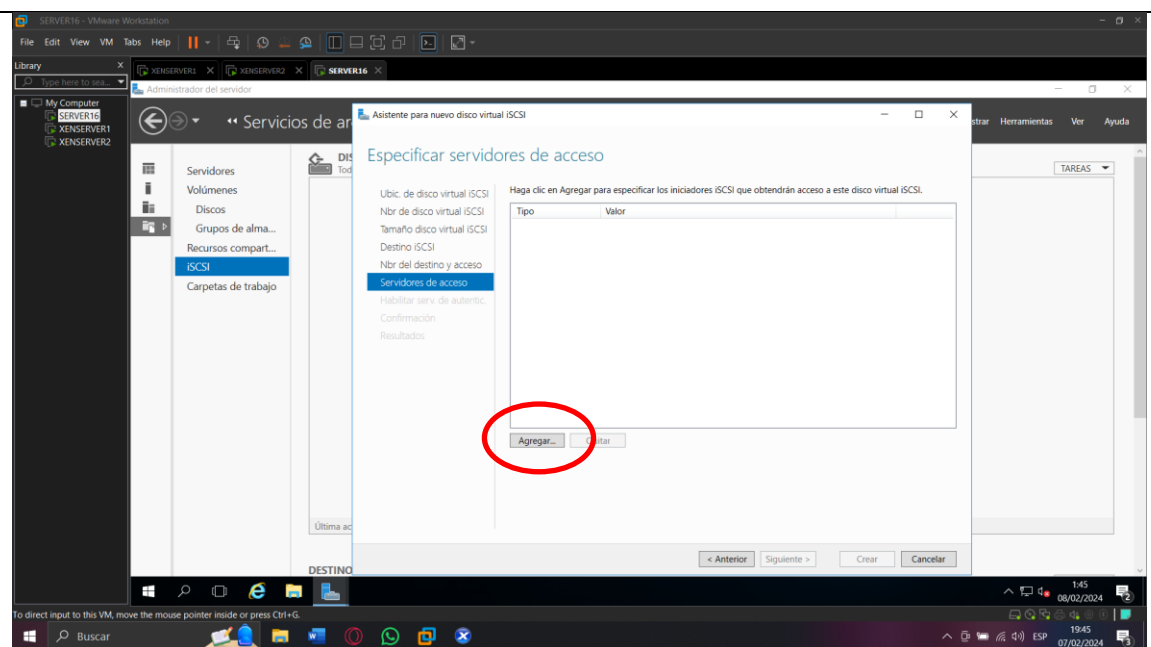
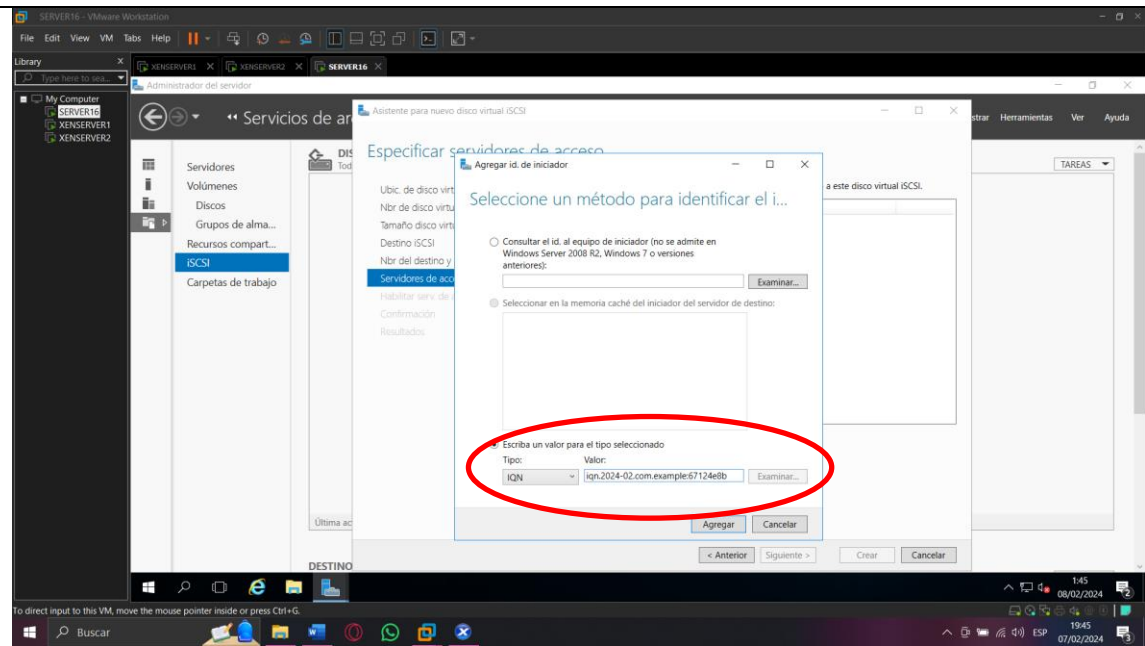


FIGURA 110: Ventana de especificación de servidores de acceso

La **figura 110**, muestra la ventana en la cual se debe hacer clic en agregar.

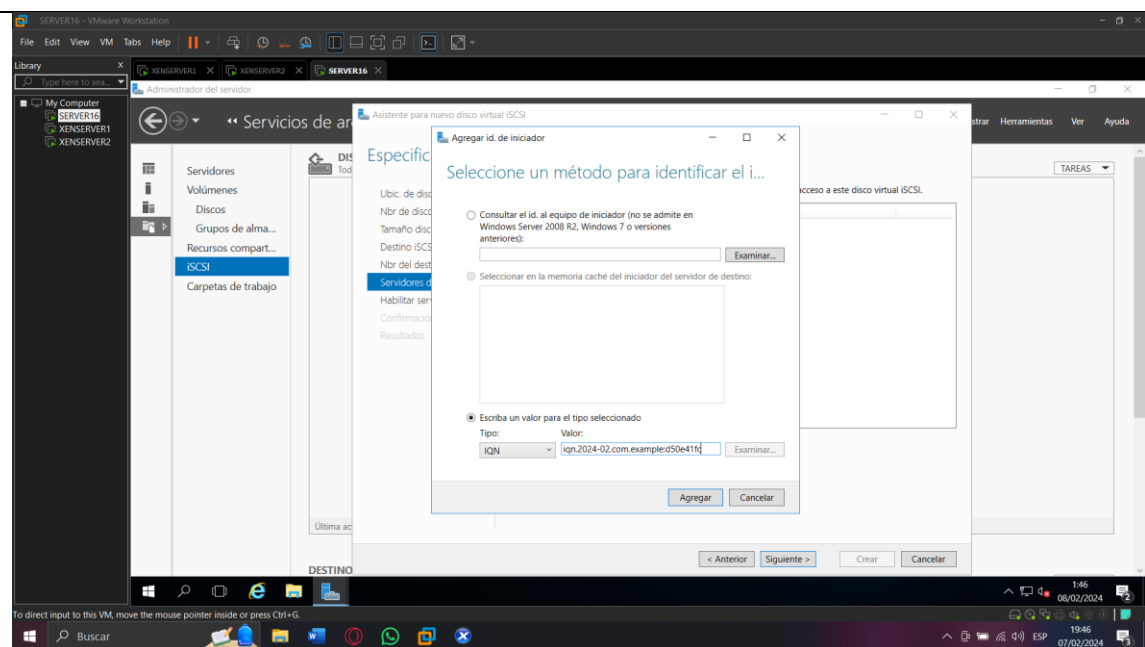
## PASO 17: Pegar el IQN copiado anteriormente.



**FIGURA 111:** Ventana de método para identificar el id

La **figura 111**, muestra la siguiente ventana en la cual se elige la tercera opción y se pega el IQN copiado de las características del servidor en Xencenter.

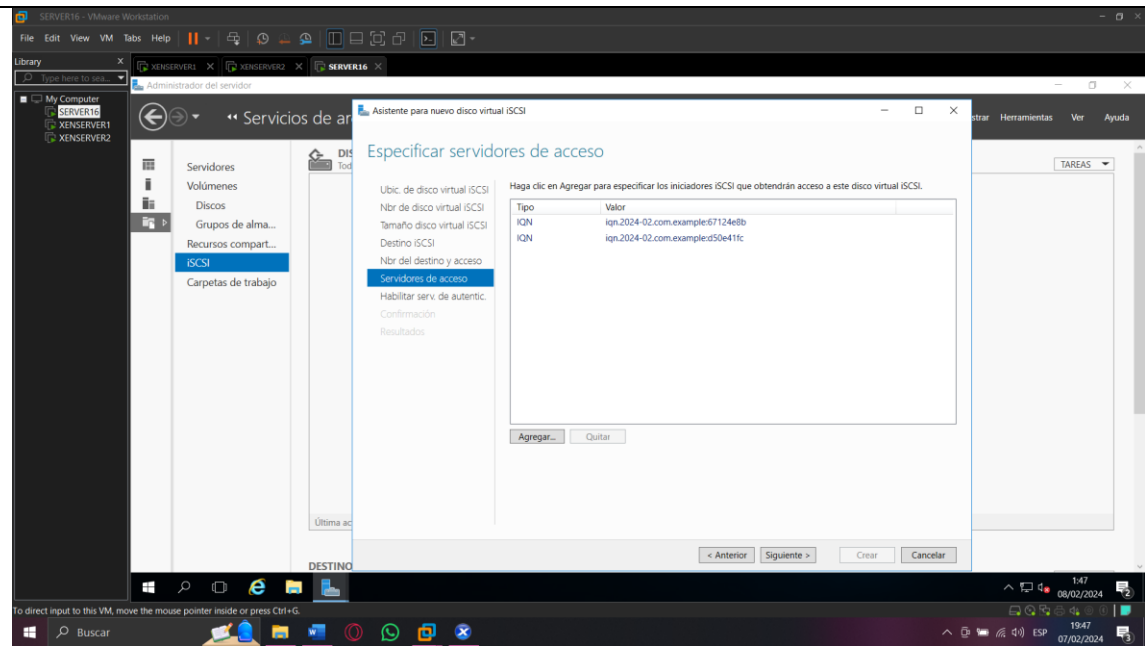
## PASO 18: Repetir para el servidor Xen02.



**FIGURA 112:** Ventana de comprobación de id

La **figura 112**, muestra la ventana final para repetir el proceso de copiado y pegado de IQN del segundo servidor de Xencenter.

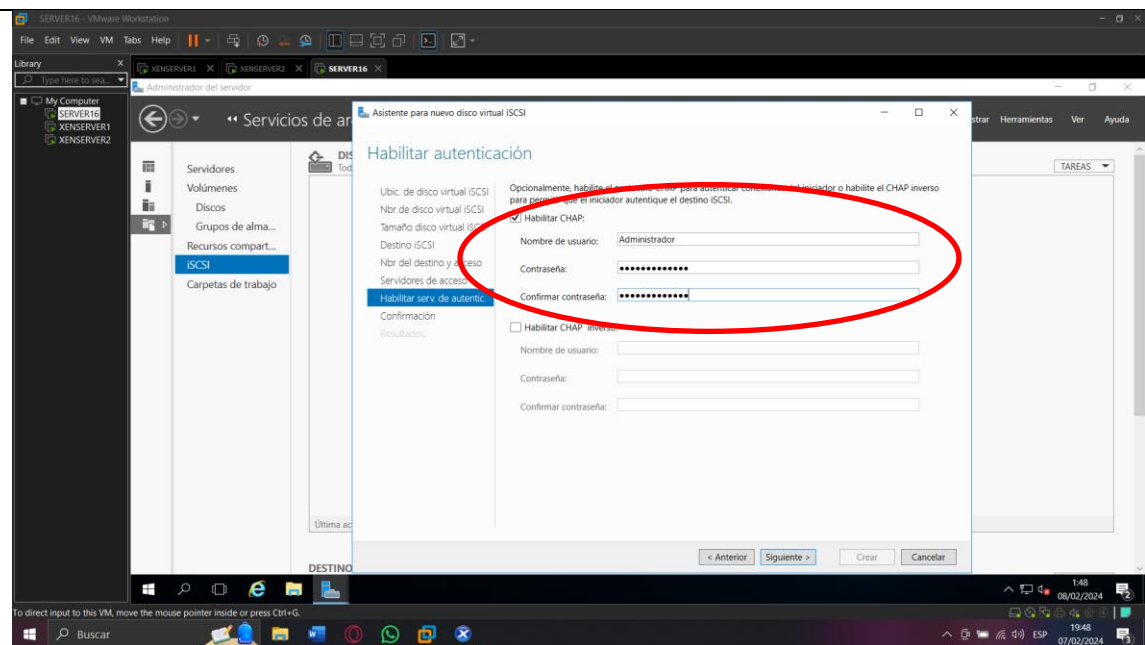
**PASO 19:** Hacer clic en siguiente.



**FIGURA 113:** Ventana de especificación de servidores de acceso

La **figura 113**, muestra la ventana con las dos IQN de los servidores agregadas en la cual se hace clic en siguiente.

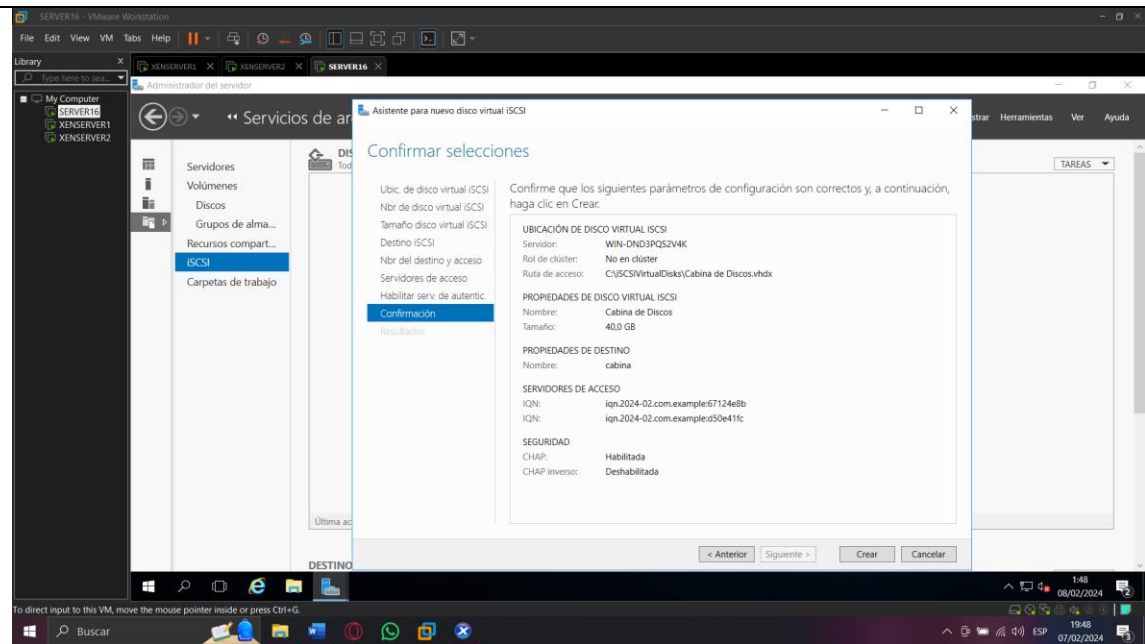
**PASO 20:** Habilitar la opción CHAP y completar los espacios.



**FIGURA 114:** Ventana para habilitar autenticación

La **figura 114**, muestra la ventana en la cual se debe habilitar la opción CHAP y completar las credenciales de la máquina y hacer clic en siguiente.

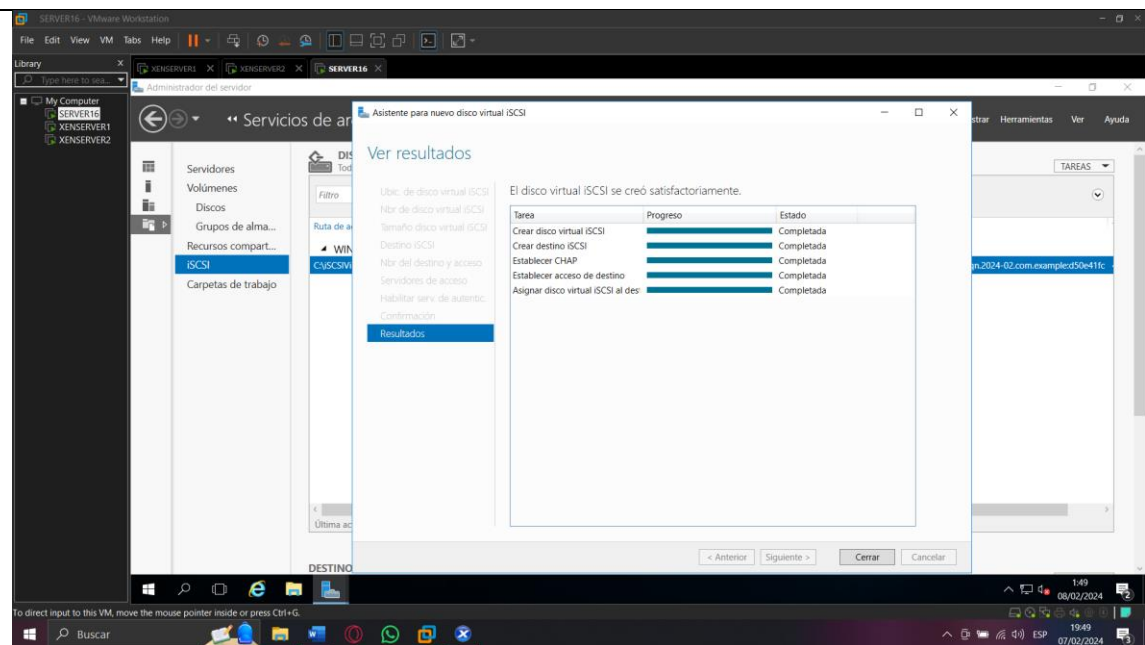
## PASO 21: Dar clic en crear.



**FIGURA 115:** Ventana de confirmación

La **figura 115**, muestra la ventana para confirmar los datos ingresados en la cual se hace clic en crear.

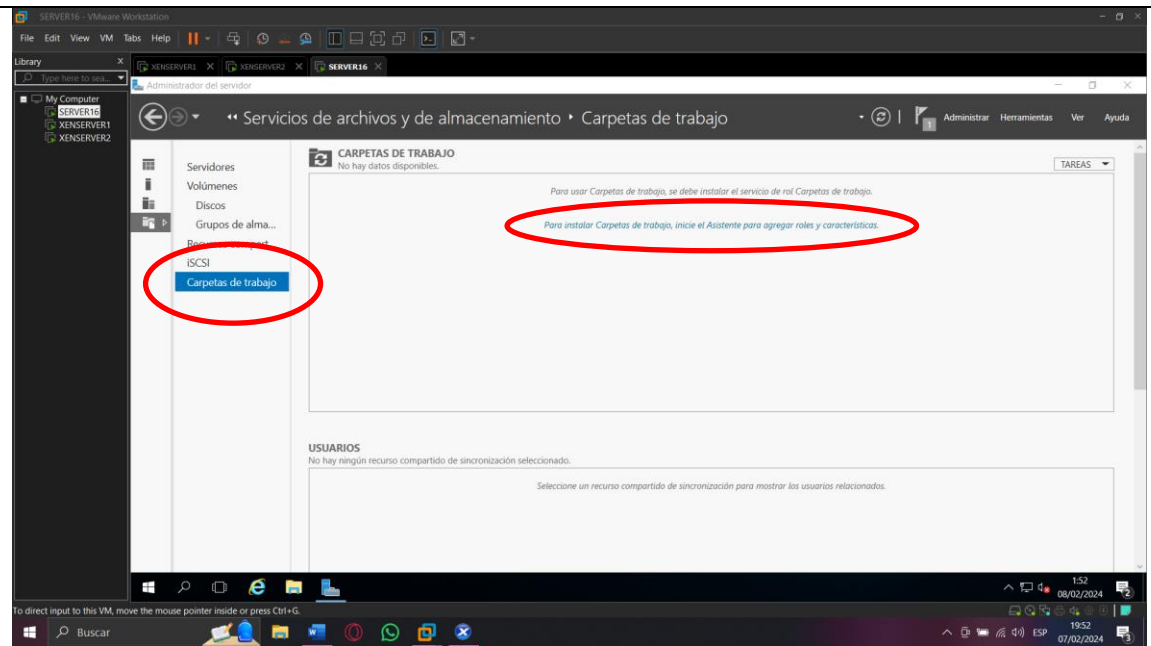
## PASO 22: Cerrar la pestaña.



**FIGURA 116:** Ventana de resultados

La **figura 116**, muestra la ventana final con los resultados de la creación en la cual se hace clic en cerrar.

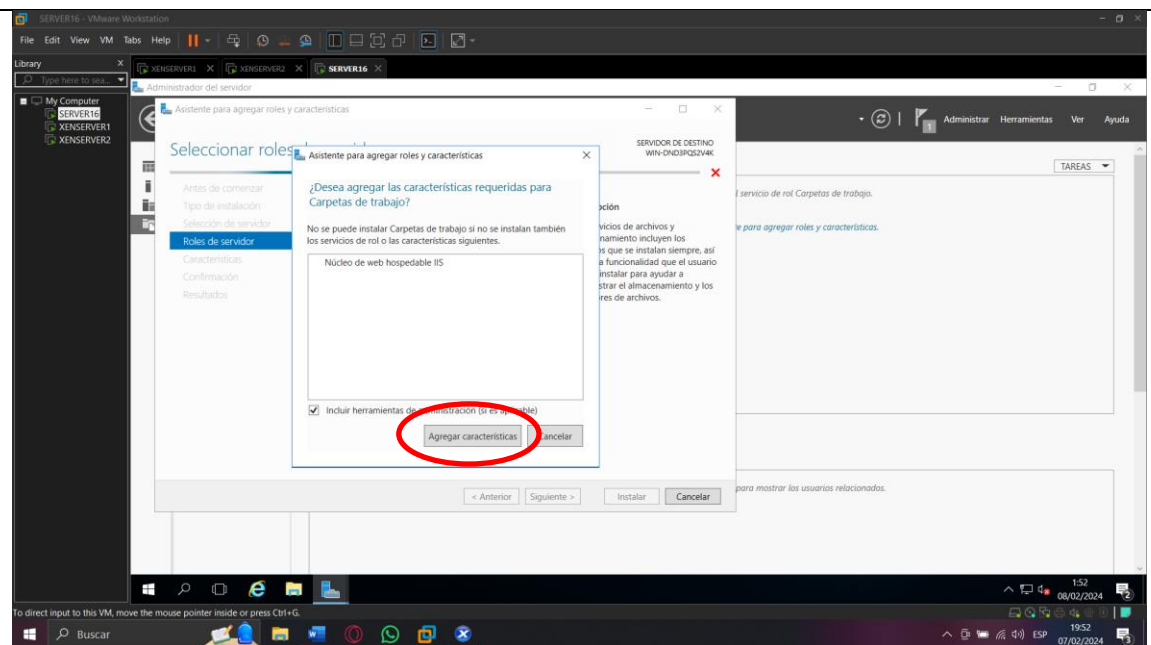
**PASO 23:** Seleccionar la pestaña. carpetas de trabajo y la opción marcada.



**FIGURA 117:** Ventana de carpetas de trabajo

La **figura 117**, muestra la ventana de carpetas de trabajo en la cual se hace clic en las letras de color azul.

**PASO 24:** Hacer clic en agregar características.



**FIGURA 118:** Ventana de características de carpeta de trabajo

La **figura 118**, muestra la ventana en la cual se hace clic en agregar características.

## PASO 25: Dar clic en siguiente.

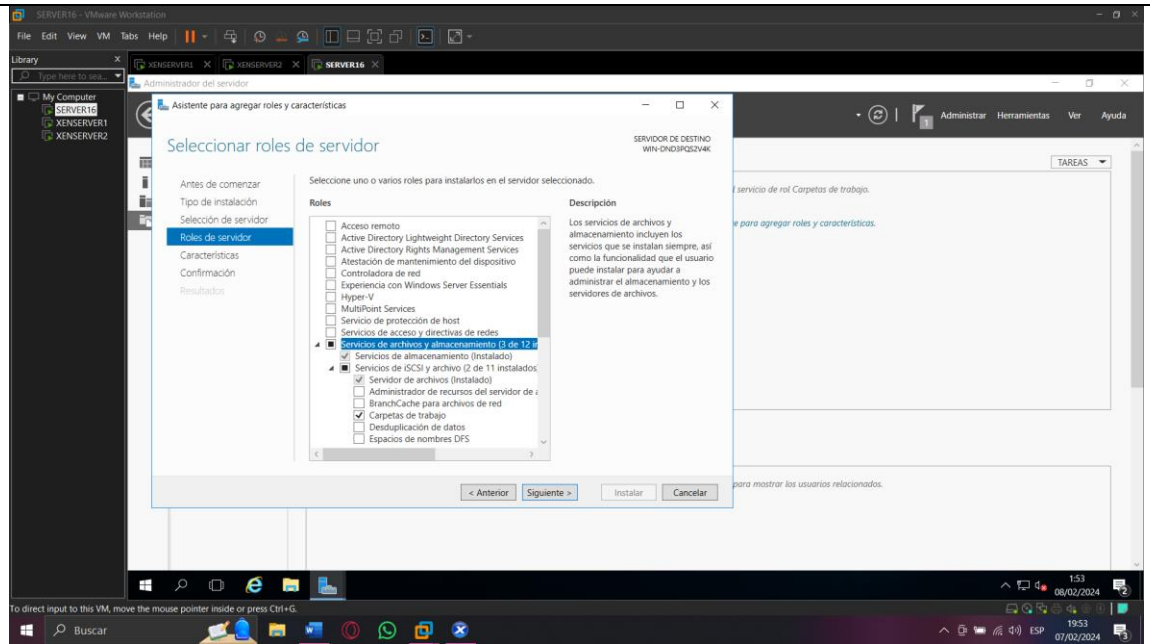


FIGURA 119: Ventana de características

La figura 119, muestra la ventana en la cual se hace clic en siguiente.

## PASO 26: Seleccionar siguiente.

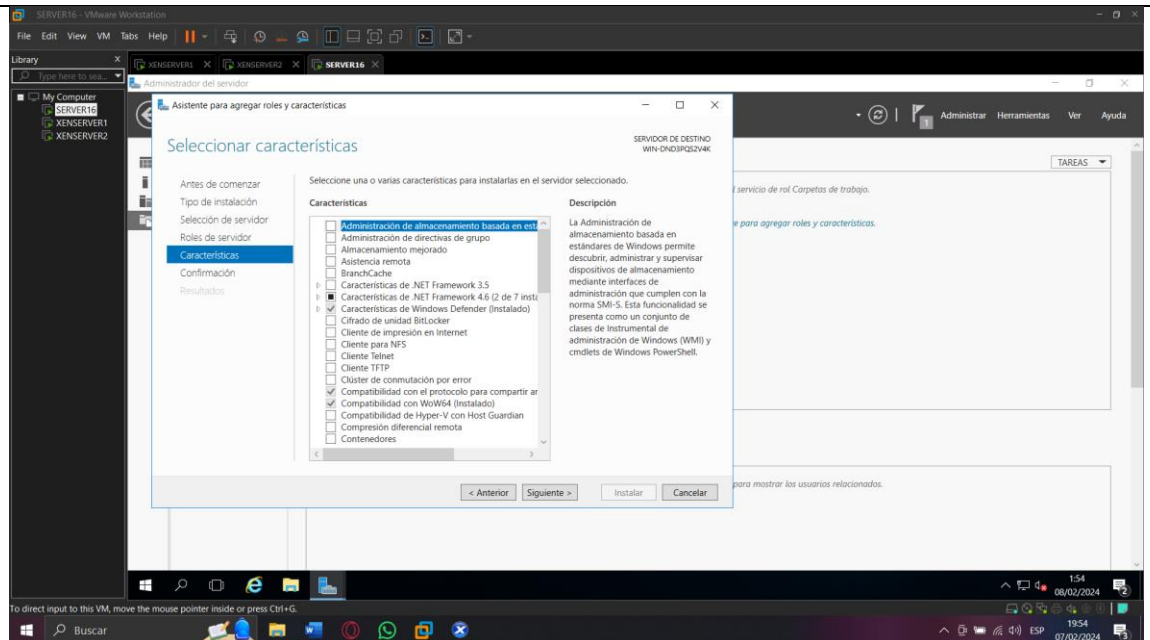


FIGURA 120: Ventana de características

La figura 120, muestra la ventana en la cual se hace clic en siguiente.

## PASO 27: Hacer clic en instalar.

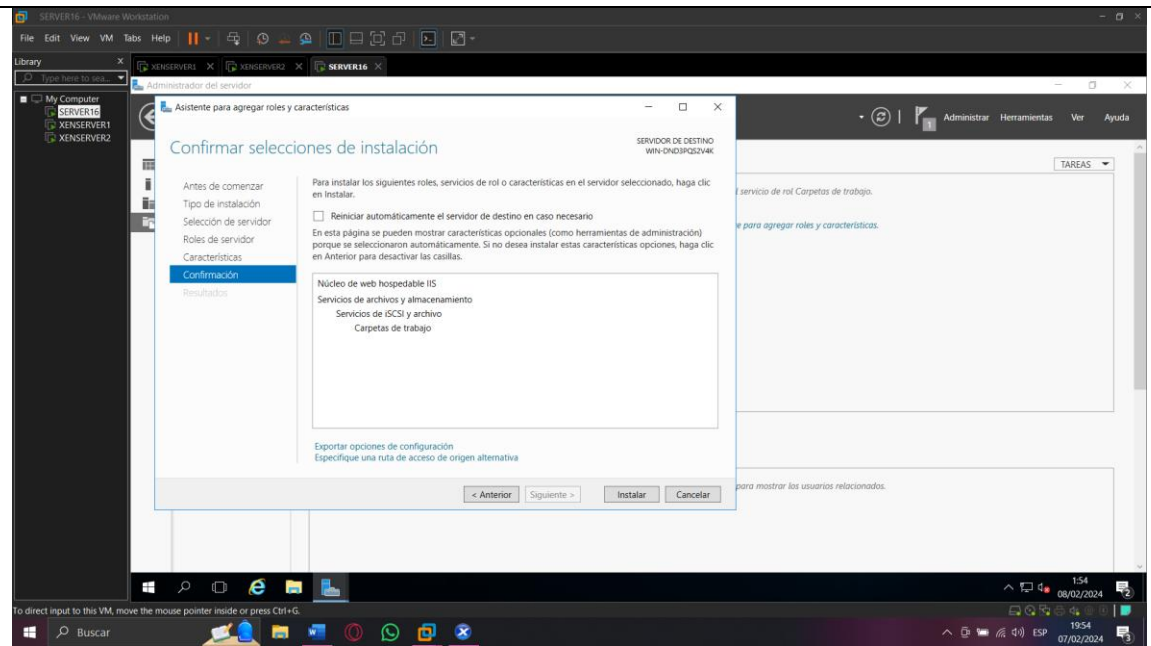


FIGURA 121: Ventana de instalación

La **figura 121**, muestra la ventana en la cual se hace clic en instalar.

## PASO 28: Seleccionar la opción cerrar.

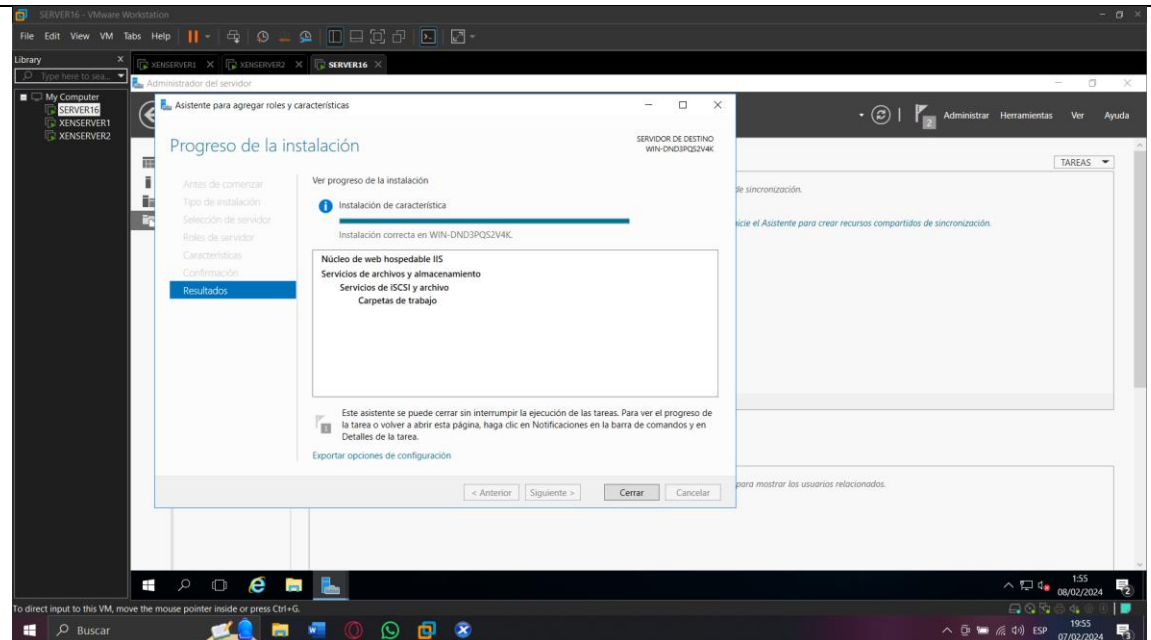


FIGURA 122: Ventana de progreso de instalación

La **figura 122**, muestra la ventana con el progreso de instalación en la cual se debe hacer clic en cerrar.



**CONECTAR LA CABINA DE  
DISCOS CON EL POOL DE  
SERVIDORES**

## PASO 1: Ingresar a Xencenter y dar clic en Storage, new Storage.

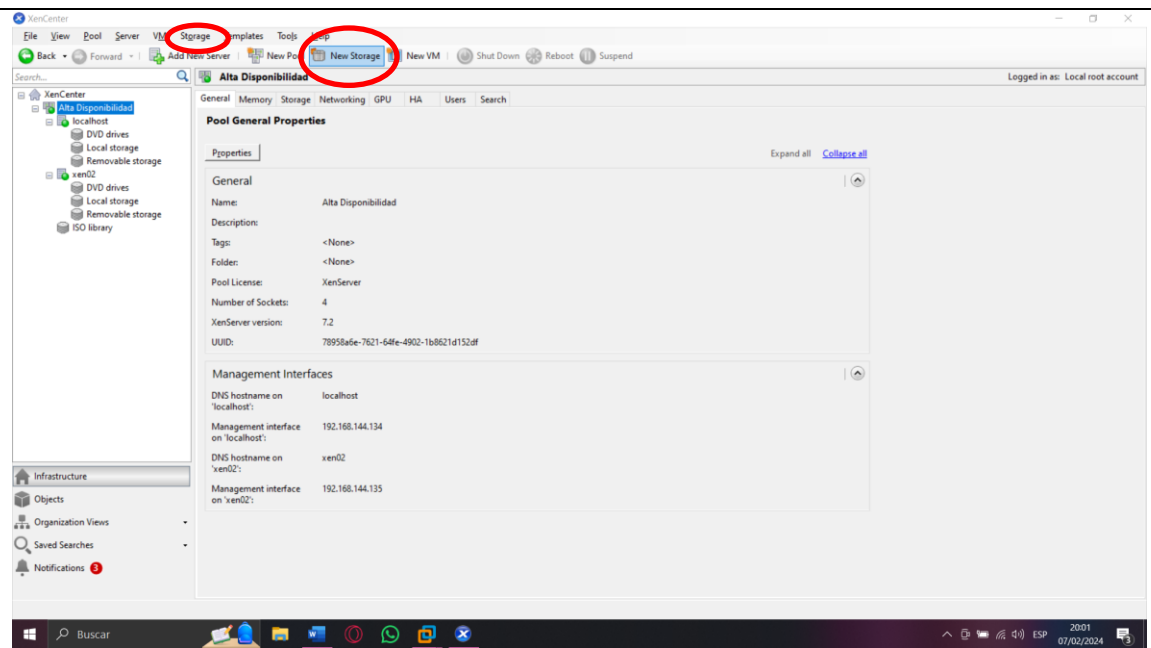


FIGURA 123: Ventana de inicio de Xencenter

La **figura 123**, muestra la ventana para la conexión de la cabina de discos de Windows server 2016 con Xencenter, en la cual se hace clic en la pestaña new storage.

## PASO 2: Elegir la opción iSCSI.

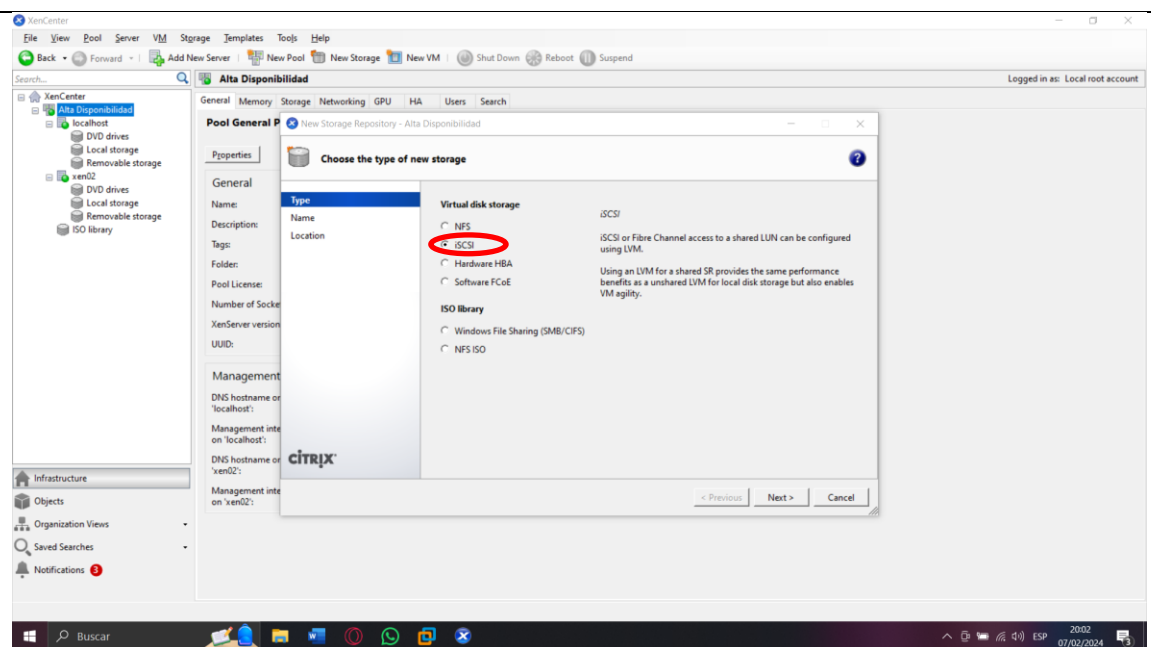


FIGURA 124: Ventana de creación de repositorio

La **figura 124**, muestra la ventana para la creación de un nuevo repositorio en la cual se escoge la segunda opción y se hace clic en siguiente.

### PASO 3: Establecer un nombre a el repositorio.

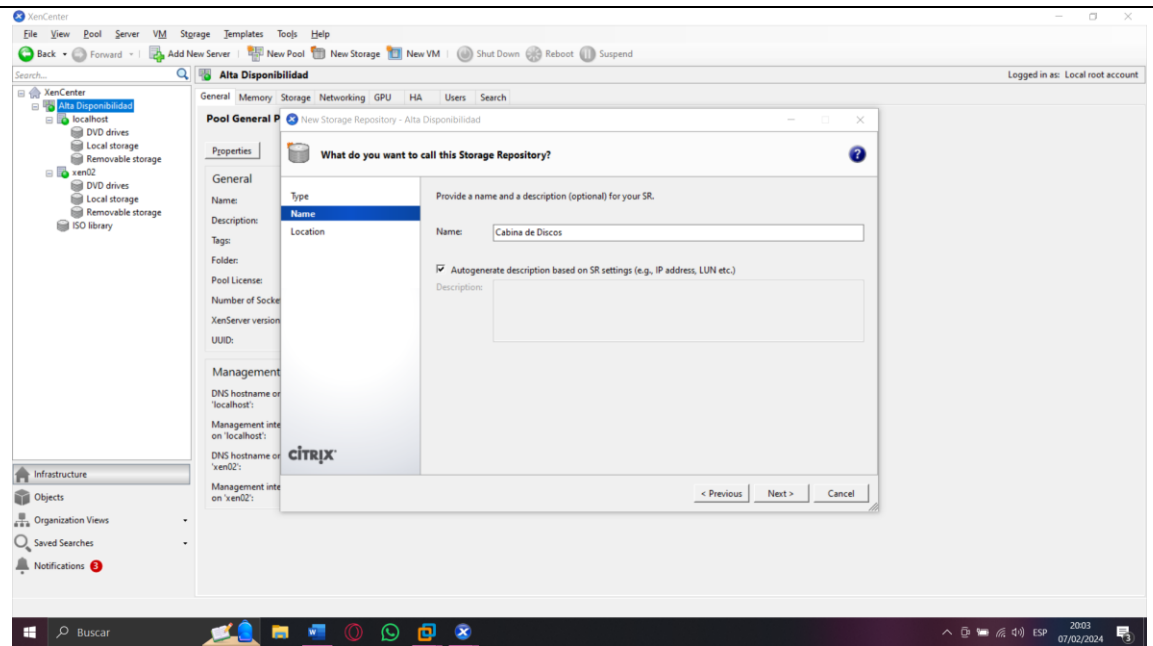


FIGURA 125: Ventana de selección de nombre para el repositorio

La **figura 125**, muestra la ventana para elegir el nombre del nuevo repositorio y hacer clic en siguiente.

### PASO 4: Completar los campos.

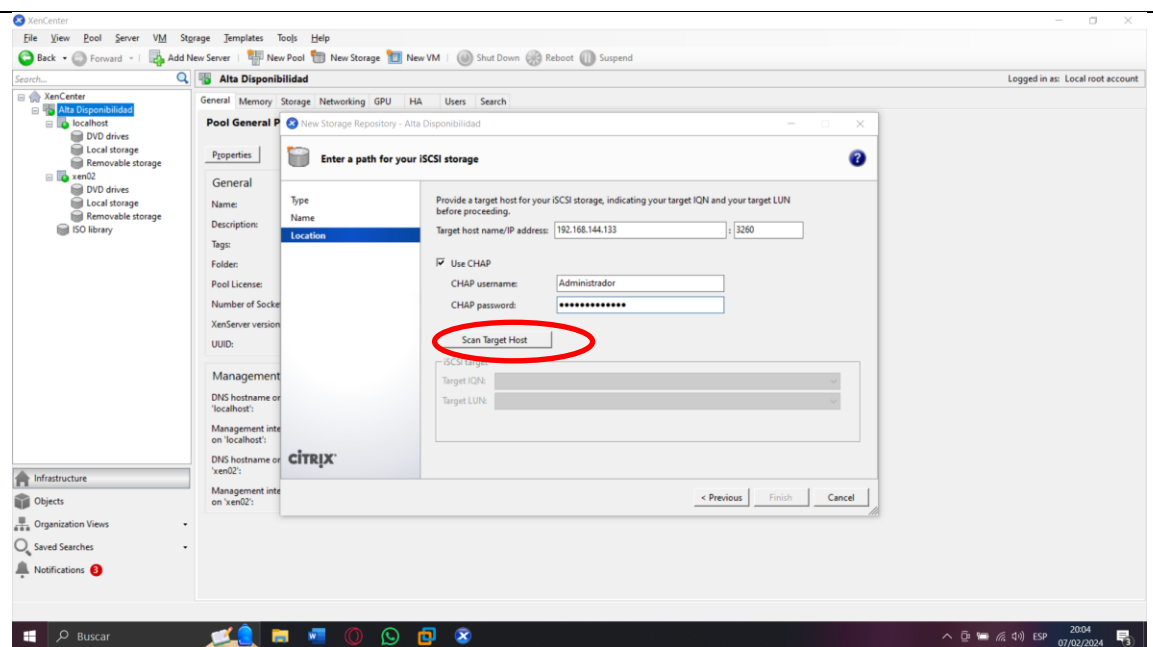
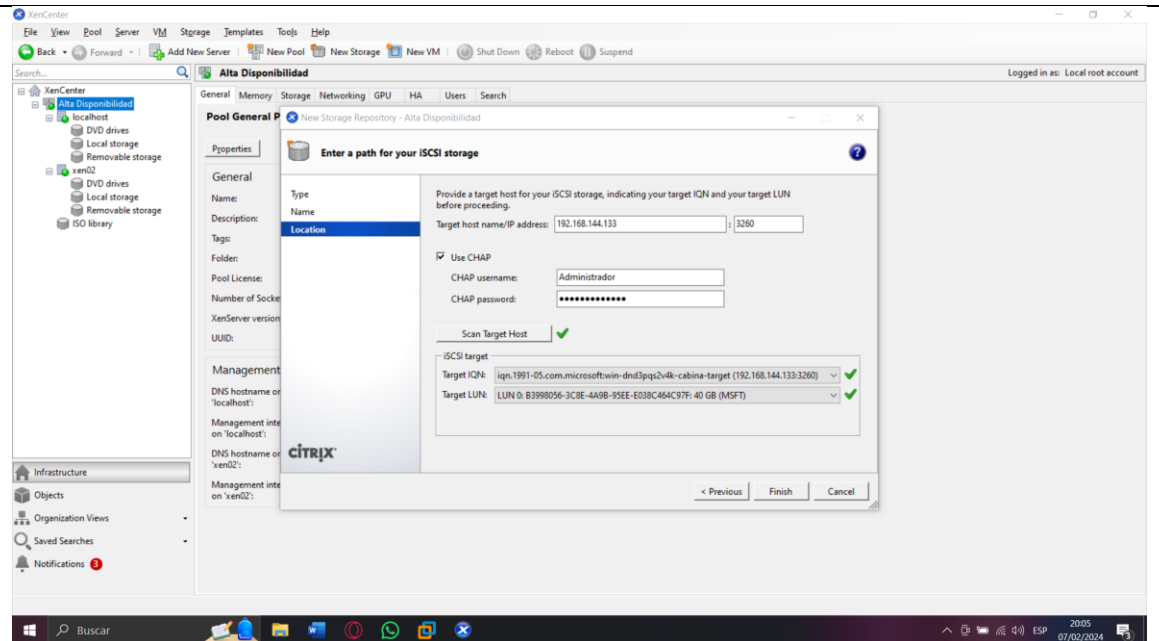


FIGURA 126: Ventana de creación de repositorio iSCSI

La **figura 126**, muestra la ventana en la cual se completa los campos requeridos con la ip de la maquina virtualizada con Windows server 2016 y los datos requeridos y hacer clic en scan target host.

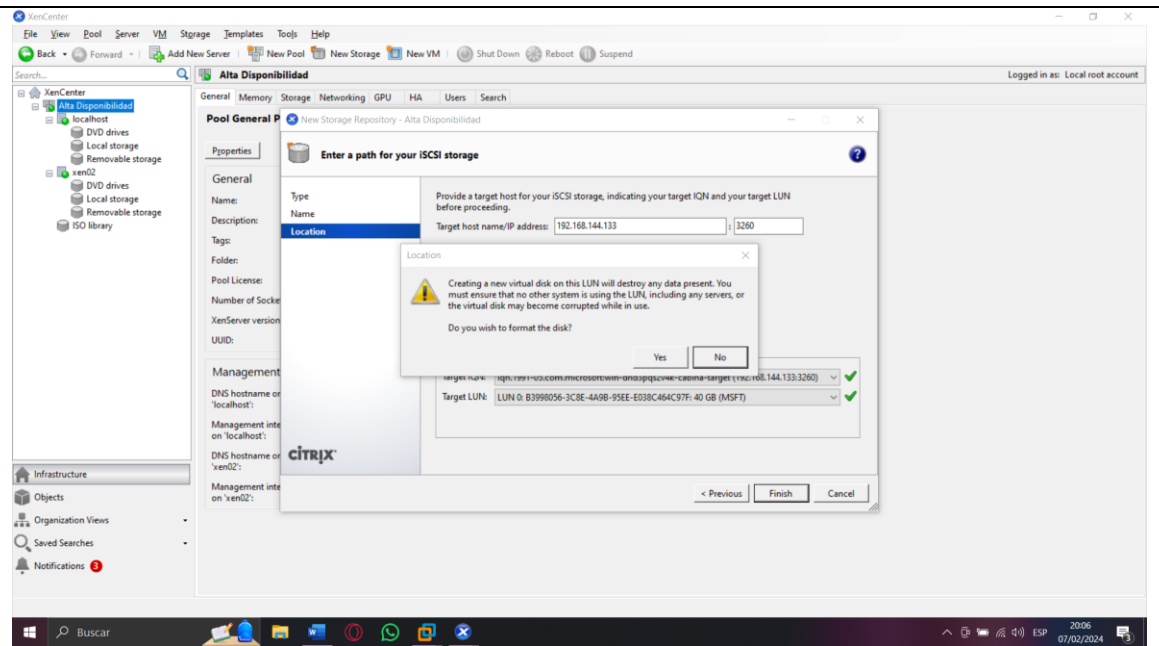
### PASO 5: Escoger el IQN creado anteriormente en Windows Server 2016.



**FIGURA 127:** Ventana de creación de repositorio iSCSI


La **figura 127**, muestra la ventana con los IQN agregados anteriormente en la máquina de Windows server y se hace clic en finalizar.

## PASO 6: Hacer clic en Si.



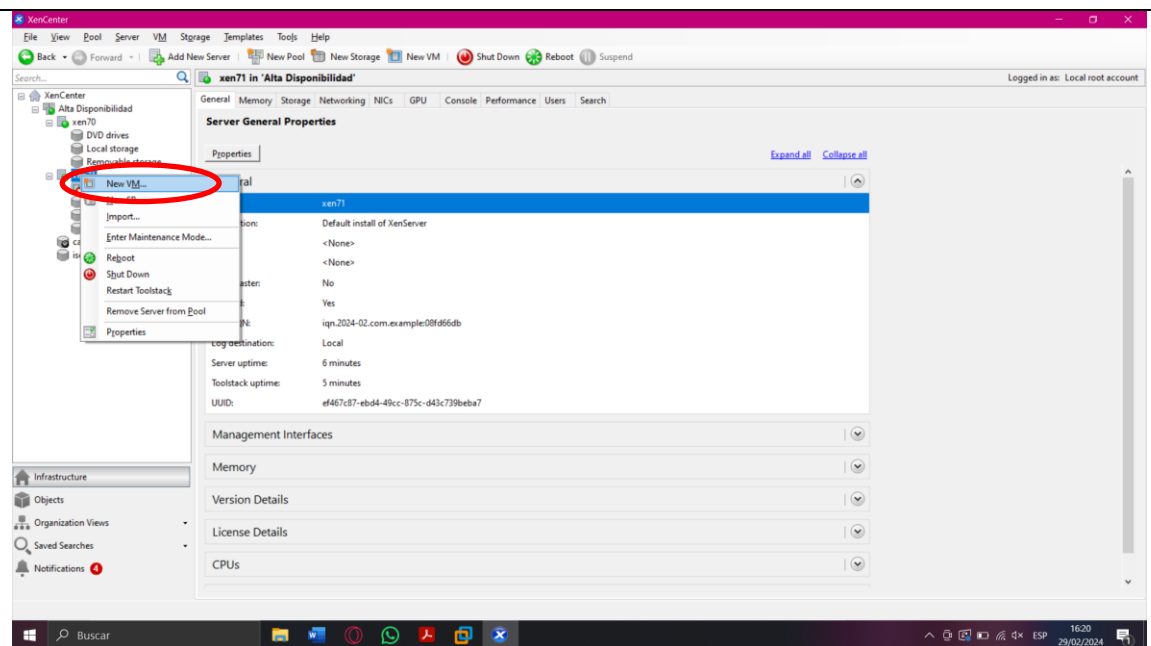
**FIGURA 128:** Ventana de alerta de creación

La **figura 128**, muestra la ventana con la alerta para la creación del repositorio en la cual se hace clic en sí.



**CREACIÓN DE UNA MÁQUINA  
VIRTUAL DENTRO DEL  
SERVIDOR XENSERVER**

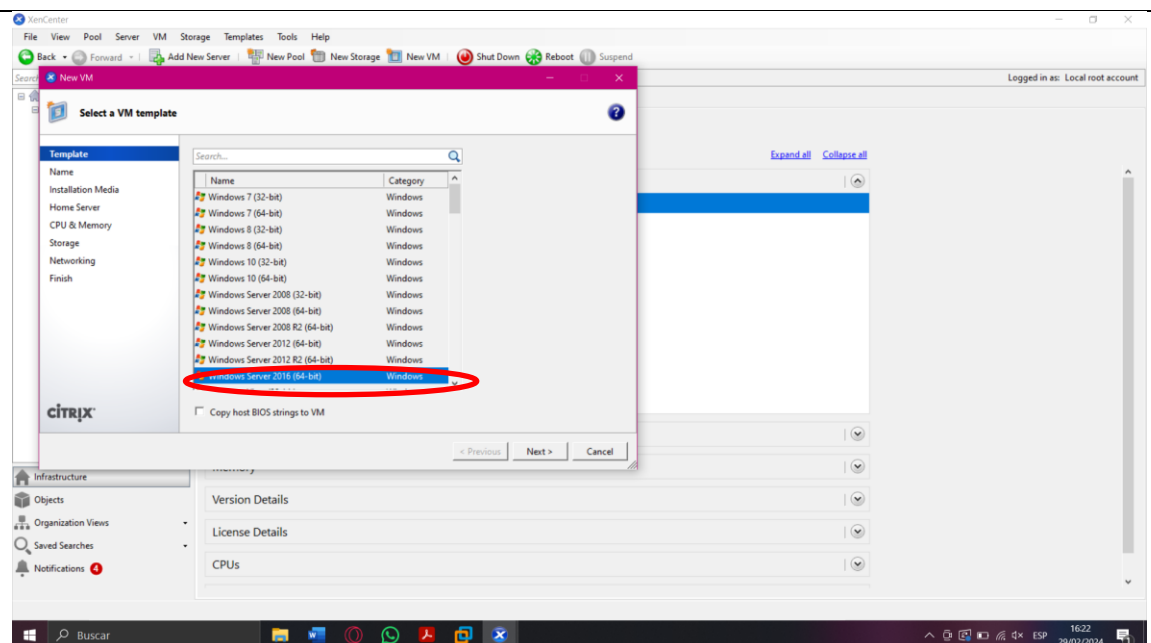
**PASO 1:** Hacer clic derecho en el servidor a crear la máquina virtual y escoger la opción New VM.



**FIGURA 129:** Ventana de Xencenter.

La **figura 129**, muestra la ventana de Xencenter en la cual se ubican los servidores conectados en el cual se crea una nueva máquina virtual que se ubica dentro del servidor.

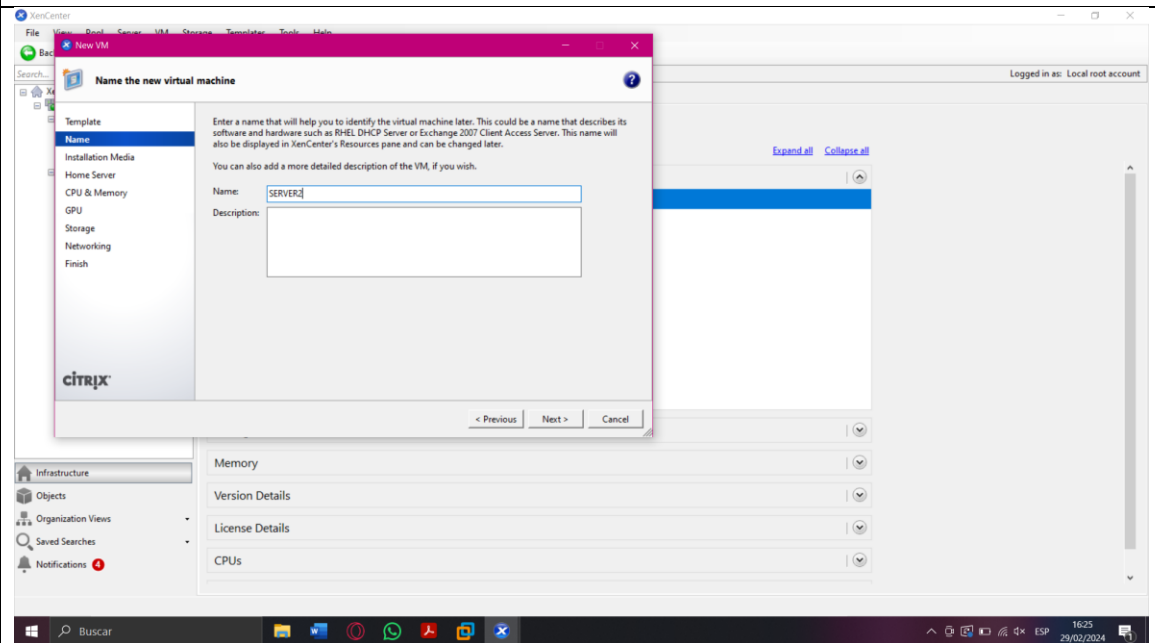
**PASO 2:** Escoger la plantilla de acuerdo con el software que se desea instalar y hacer clic en siguiente.



**FIGURA 130:** Ventana de plantillas de máquinas virtuales

La **figura 130**, muestra la ventana de plantillas en la cual se presentan varias máquinas virtuales prediseñadas, en la cual se escoge Windows server 2016 y clic en siguiente.

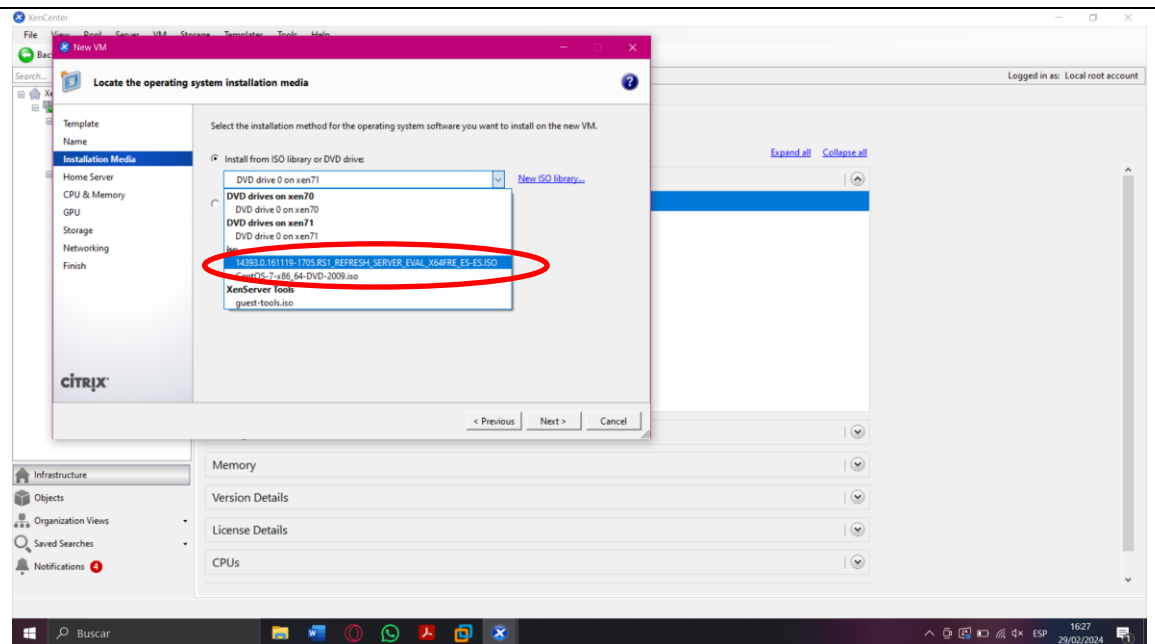
**PASO 3:** Elegir el nombre de la máquina virtual y hacer clic en siguiente.



**FIGURA 131:** Ventana de creación de máquina virtual

La **figura 131**, muestra la ventana para determinar el nombre que lleva la nueva máquina virtual.

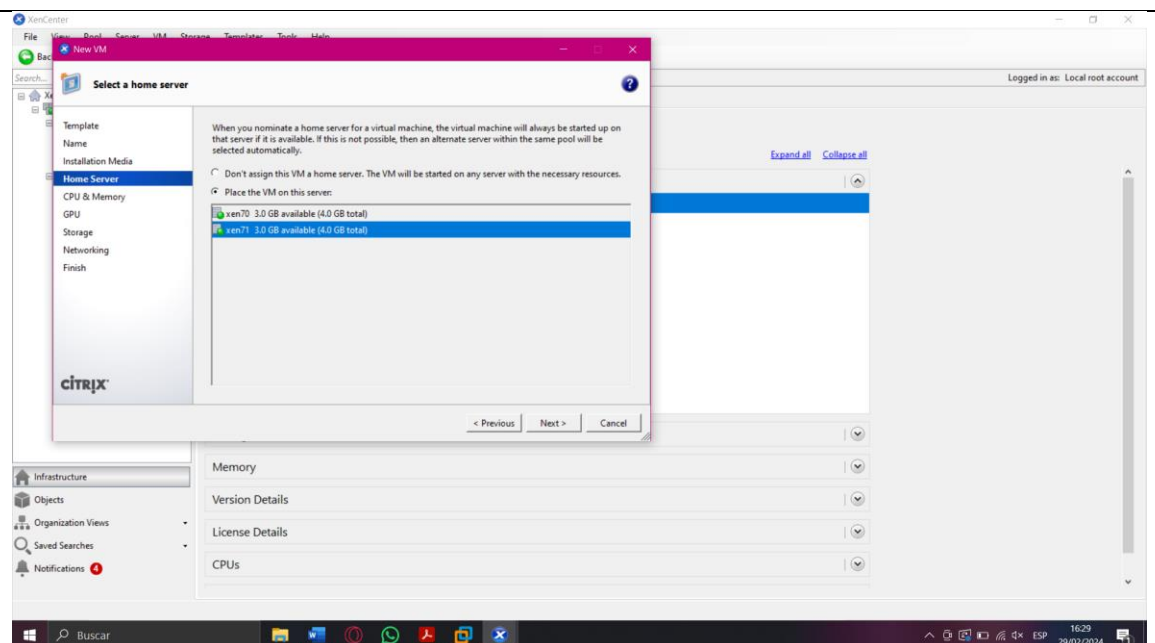
**PASO 4:** Elegir la imagen ISO desde el repositorio conectado para el sistema operativo para la máquina virtual.



**FIGURA 132:** Ventana de selección de sistema operativo

La **figura 132**, muestra la ventana en la cual se escoge la imagen ISO con el sistema operativo para la nueva máquina virtual a instalar.

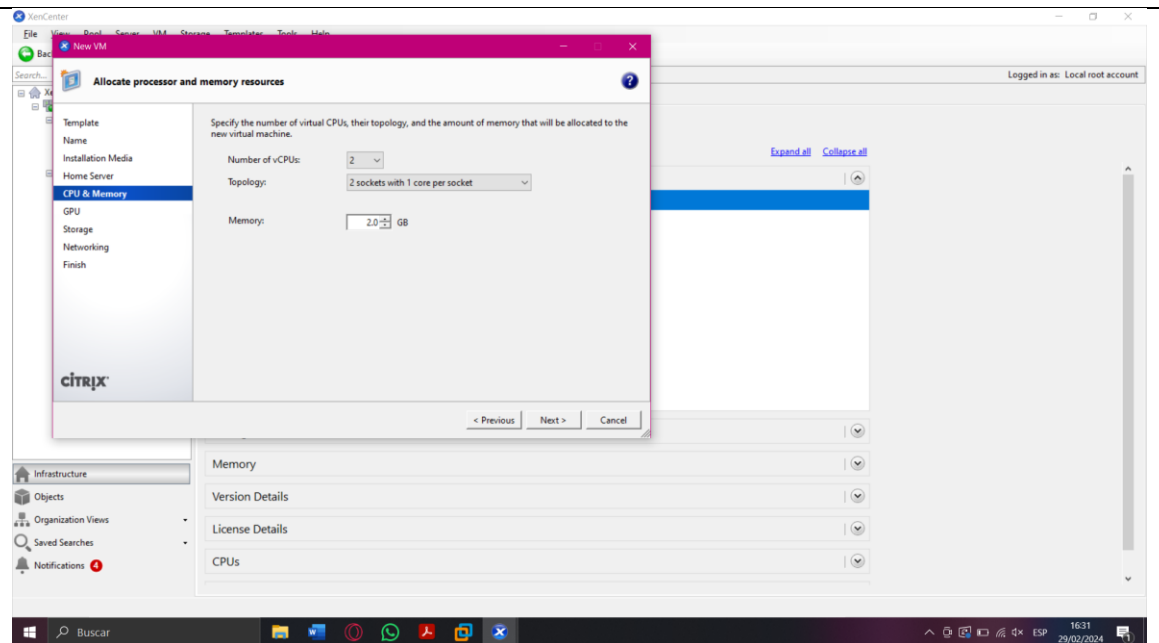
**PASO 5:** Elegir la ubicación del servidor en la cual se crea la nueva máquina virtual.



**FIGURA 133:** Ventana de selección de servidor

La **figura 133**, muestra la ventana para elegir el servidor en el que se crea la nueva máquina virtual.

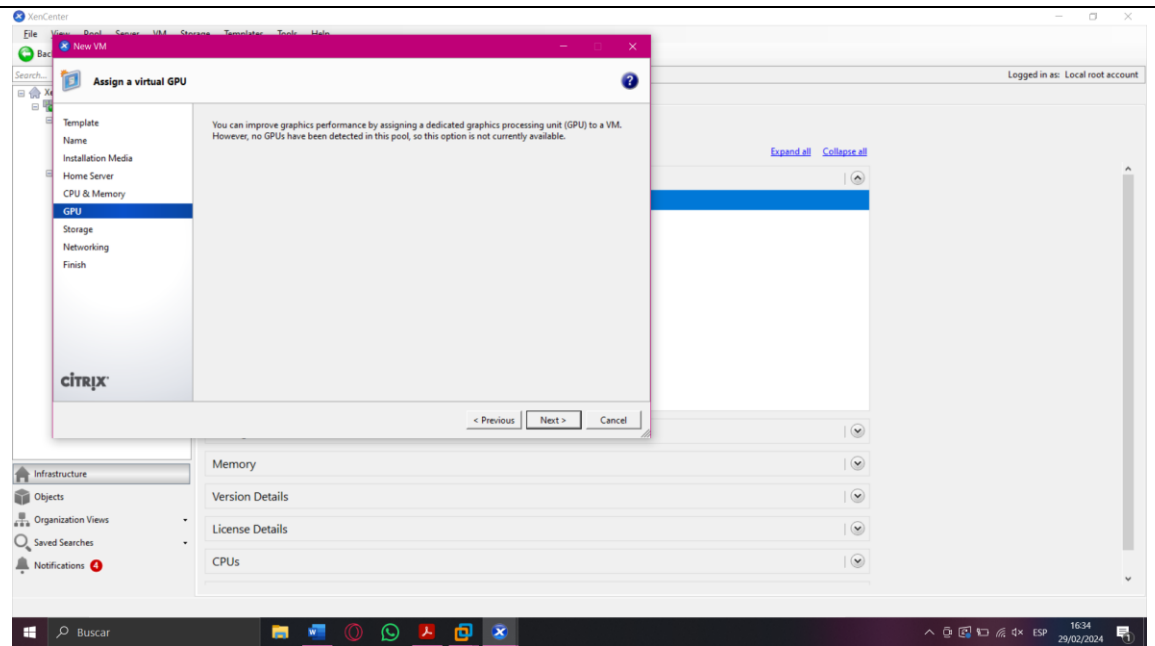
**PASO 6:** Escoger el número de procesadores para la máquina virtual.



**FIGURA 134:** Ventana de configuración para la máquina virtual

La **figura 134**, muestra la ventana con la configuración de los procesadores que tiene la nueva máquina virtual.

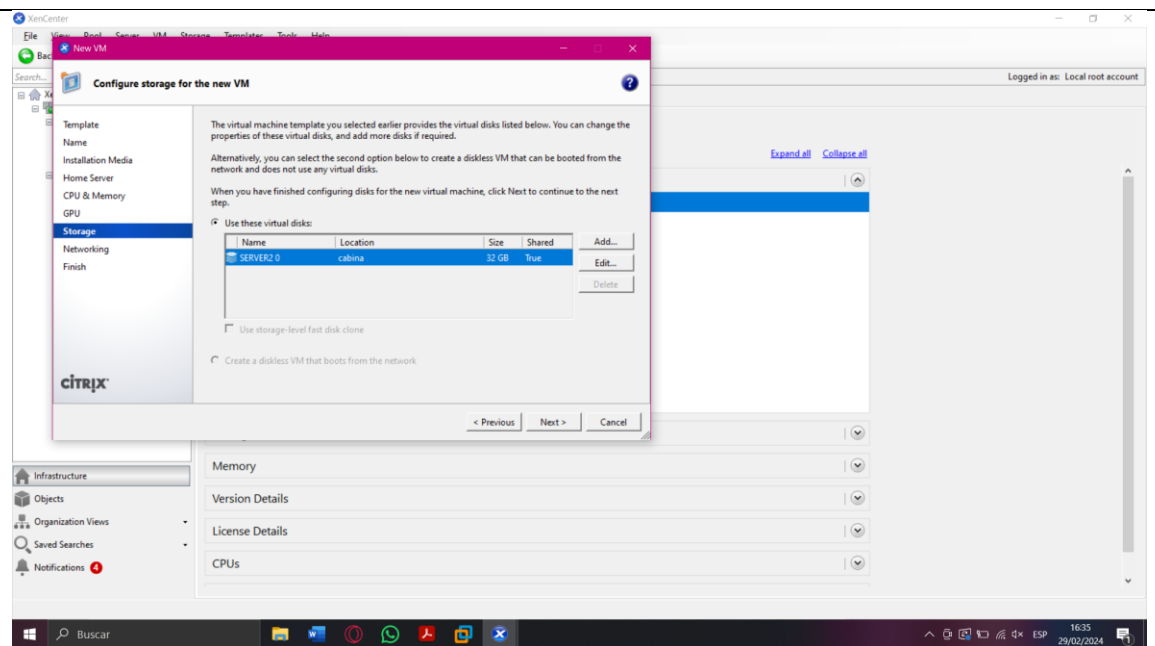
**PASO 7:** Hacer clic en siguiente en la ventana de configuración de GPU.



**FIGURA 135:** Ventana de configuración de GPU.

La **figura 135**, muestra la ventana de configuración de GPU en la cual se hace clic en siguiente.

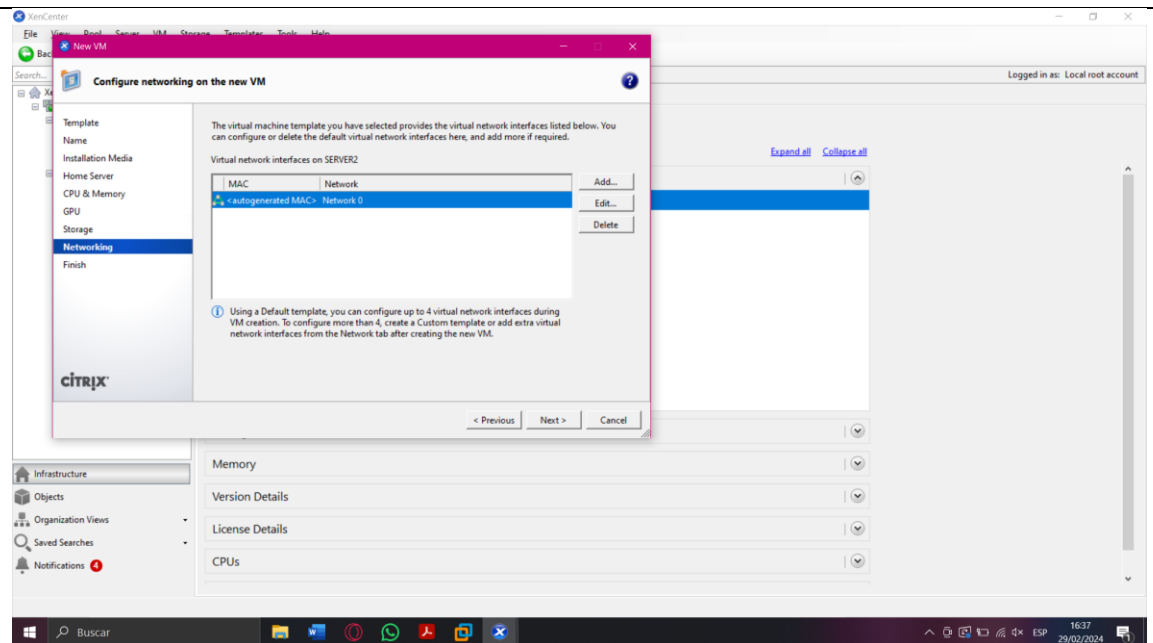
**PASO 8:** Hacer clic en el repositorio iSCSI para guardar los datos y dar clic en siguiente.



**FIGURA 136:** Ventana repositorios de almacenamiento

La **figura 136**, muestra la ventana de repositorios en la cual se escoge el disco iSCSI conectado a los servidores.

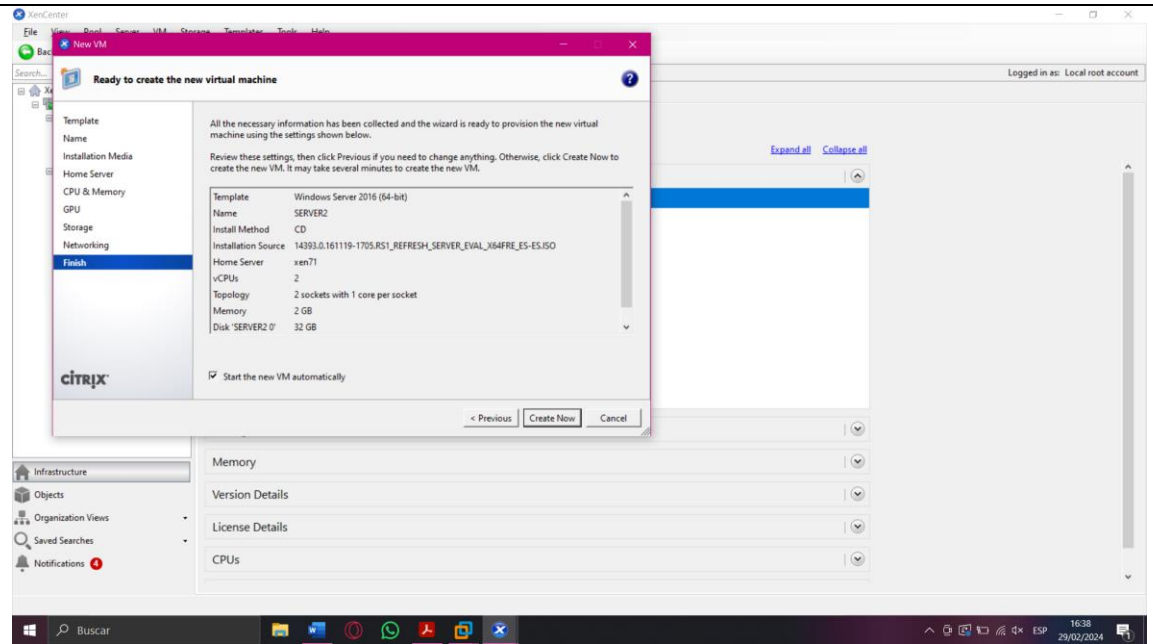
**PASO 9:** Hacer clic en siguiente.



**FIGURA 137:** Ventana de configuración de tarjeta de red


La **figura 137**, muestra la ventana de configuración de la tarjeta de red en la cual se hace clic en siguiente.

## PASO 10: Hacer clic en crear ahora.



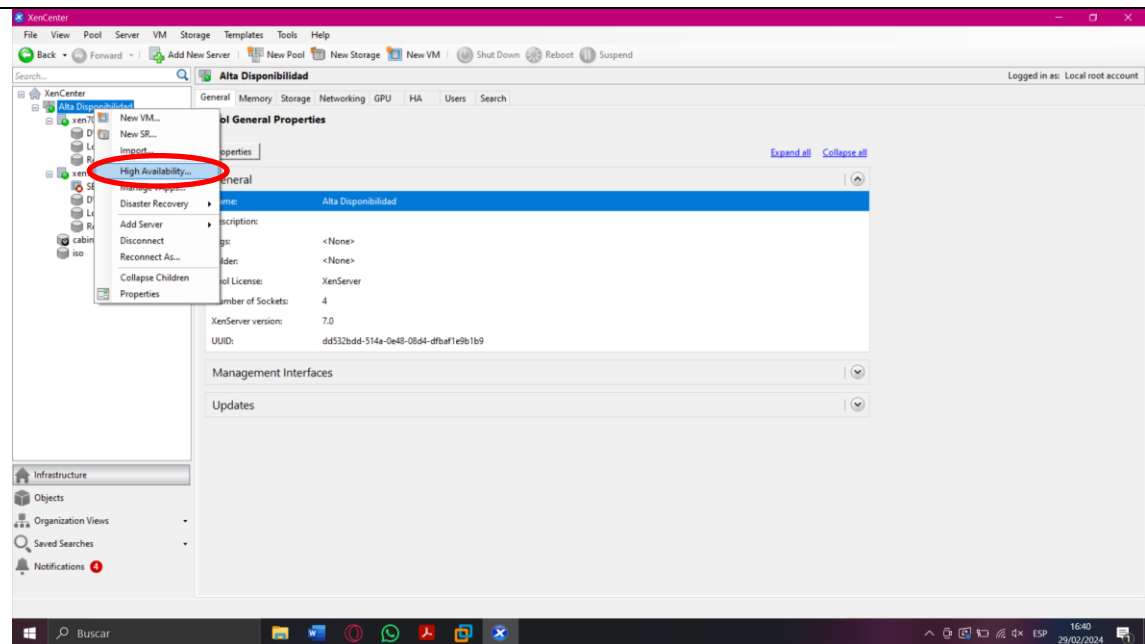
**FIGURA 138:** Ventana de resumen de características

La **figura 138**, muestra la ventana de creación en la cual presenta un resumen con las características antes creadas.



**CONFIGURACIÓN DE ALTA  
DISPONIBILIDAD Y TOLERANCIA  
A FALLOS EN EL DATA CENTER  
VIRTUAL**

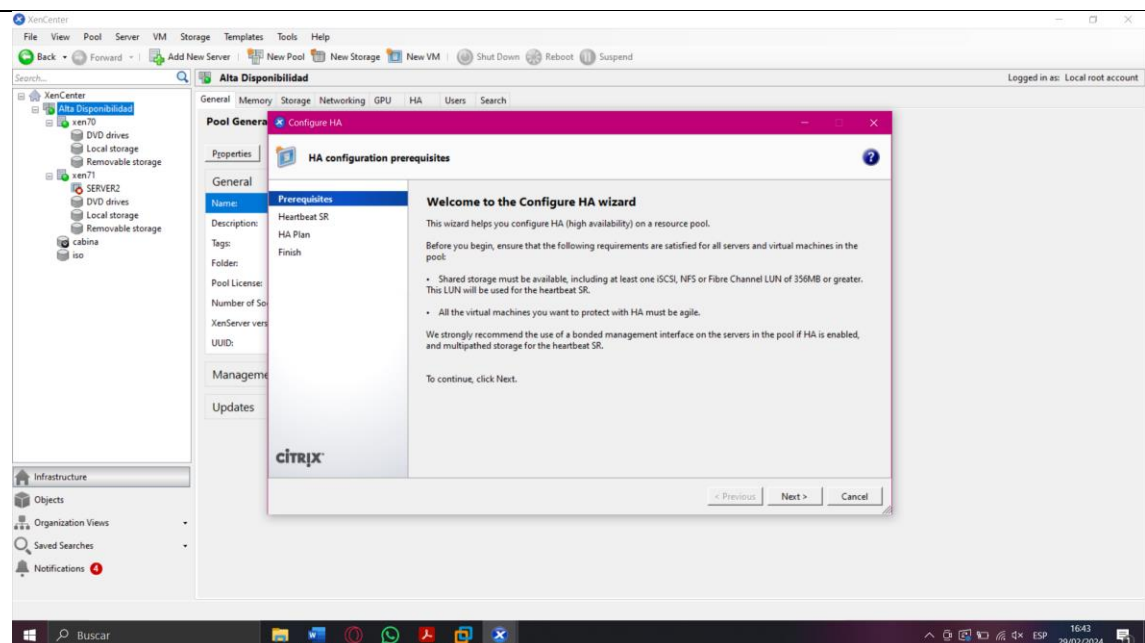
**PASO 1:** Hacer clic derecho en el pool de servidores y hacer clic en la opción de Alta Disponibilidad.



**FIGURA 139:** Ventana principal de Xencenter.

La **figura 139**, muestra la ventana de Xencenter en la cual se ubican los servidores conectados al pool, se hace clic derecho en el nombre del pool y escogemos la opción marcada.

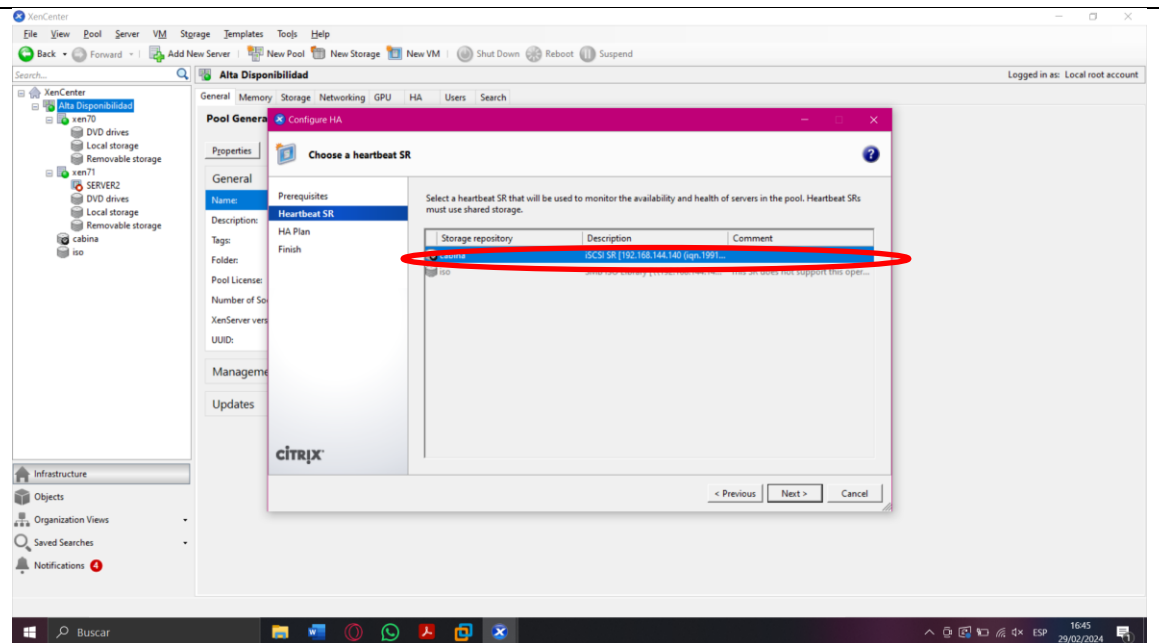
**PASO 2:** Hacer clic en siguiente.



**FIGURA 140:** Ventana de requisitos para Alta Disponibilidad

La **figura 140**, muestra la ventana con los prerequisites para configurar la alta disponibilidad.

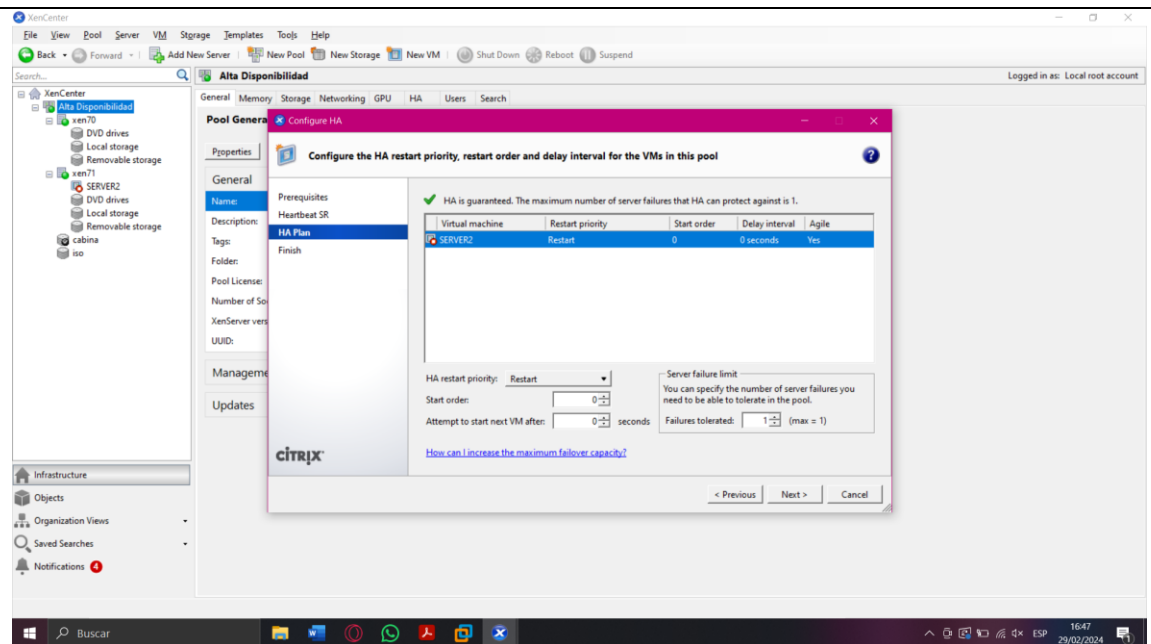
### PASO 3: Escoger el repositorio de disco virtual iSCSI creado.



**FIGURA 141:** Ventana de selección de repositorio de datos

La **figura 141**, muestra la ventana de configuración con las opciones de repositorios para almacenar datos y se hace clic en siguiente.

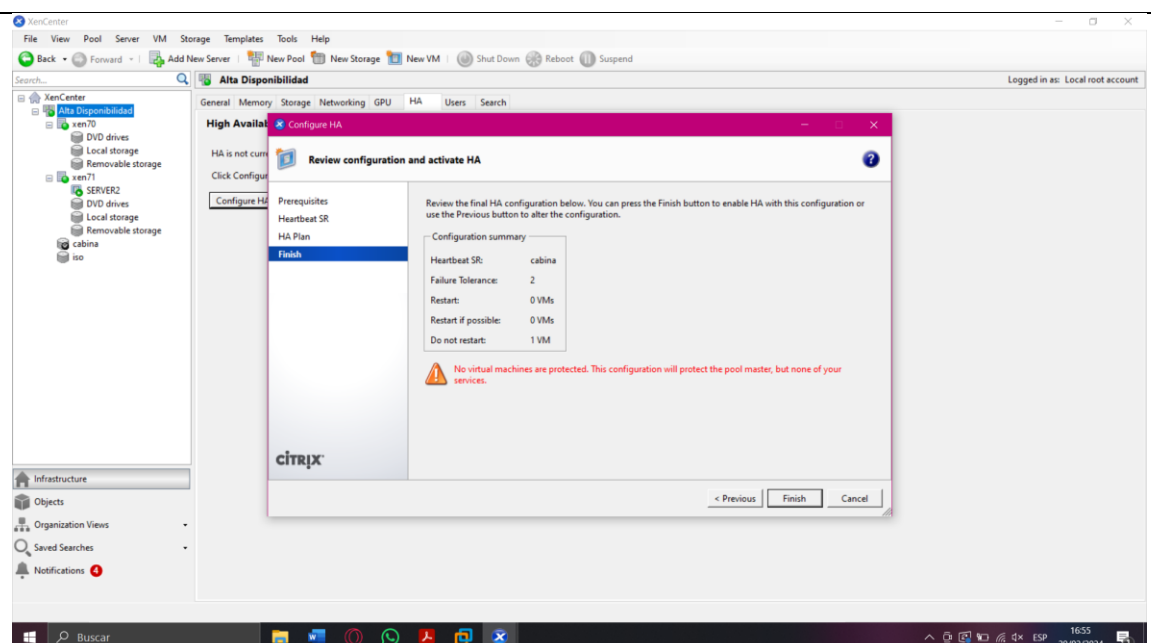
**PASO 4:** Escoger la configuración para alta disponibilidad y tolerancia a fallos y hacer clic en siguiente.



**FIGURA 142:** Ventana de configuración de alta disponibilidad

La **figura 142:** Escoger la configuración deseada para alta disponibilidad y tolerancia a fallos en la cual se elige la opción reiniciar y el número máximo de fallos tolerados y se da clic en siguiente.

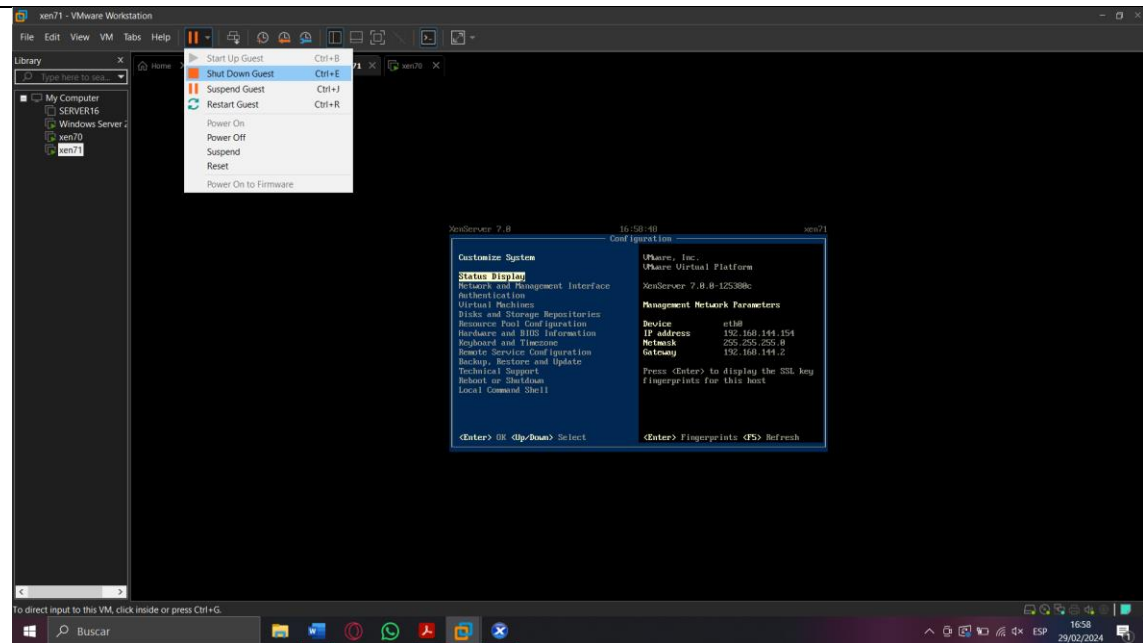
**PASO 5:** Dar clic en finalizar.



**FIGURA 143:** Ventana de configuración de alta disponibilidad

La **figura 143**, muestra el resumen de configuración de alta disponibilidad en la cual se hacer clic en finalizar.

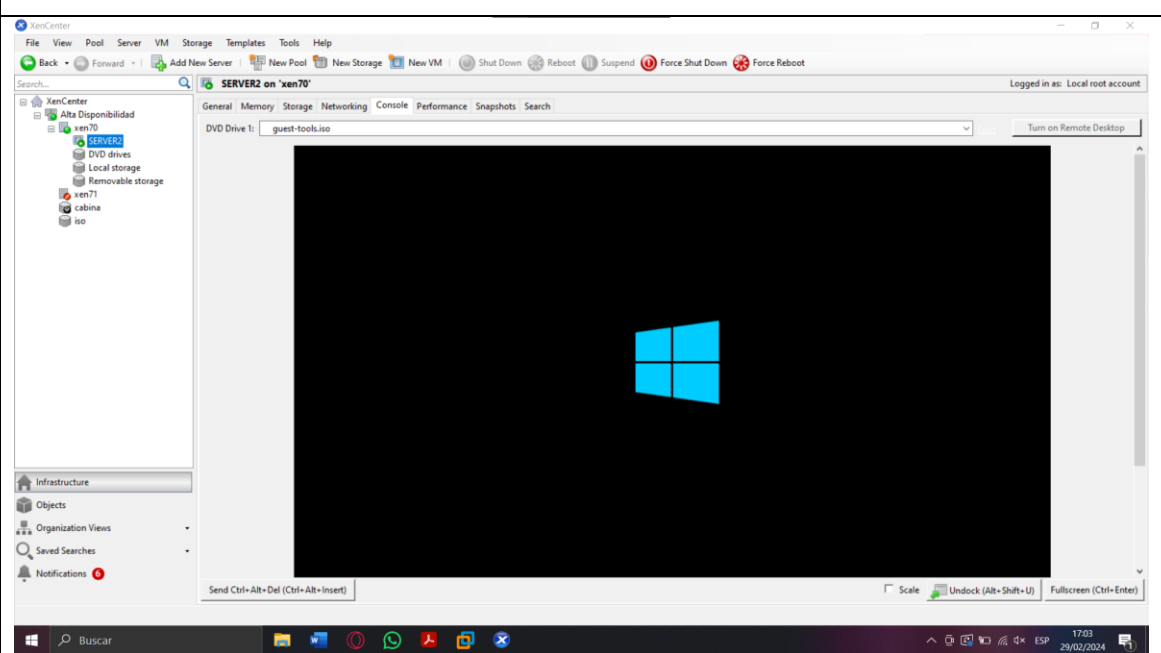
**PASO 6:** Forzar el apagado del servidor en el cual se encuentra la máquina virtual.



**FIGURA 144:** Ventana de Xenserver en VMware

La **figura 144**, muestra la ventana en la cual se apaga el servidor Xenserver en el que se encuentra la máquina virtual para observar el funcionamiento de la alta disponibilidad y tolerancia a fallos.

## PASO 7: Comprobar el funcionamiento de la alta disponibilidad.



**FIGURA 145:** Ventana de máquina virtual

La **figura 145**, muestra la ventana en la cual la máquina virtual creada en el servidor xen71 migra al servidor xen70 en la cual se enciende y funciona con normalidad.