

Impulso – Sesión 1 – Plataforma

Microsoft Virtualization para profesionales de VMware

Módulo 4: Alta Disponibilidad & agrupación en clústeres

Con Symon Perriman & Corey Hynes

Programación del entrenamiento

● Sesión 1 – Plataforma

- Módulo 1: Información general acerca de la virtualización
- Módulo 2: Diferenciar Microsoft & VMware
- Módulo 3: Opciones de implementación y arquitectura de Hyper-V
- **Módulo 4: Alta disponibilidad & agrupación en clústeres**

● Sesión 2 – Administración

- Module 5: Información general de System Center Suite con énfasis en DPM
- Módulo 6: Automatización con System Center Opalis & PowerShell
- Módulo 7: Virtual Machine Manager 2012
- Módulo 8: Soluciones de nube privadas, arquitectura & VMM SSP 2.0

● Sesión 3 – VDI

- Módulo 9: Arquitectura de Virtual Desktop Infrastructure (VDI) | Parte 1
- Módulo 10: Arquitectura de Virtual Desktop Infrastructure (VDI) | Parte 2
- Módulo 11: Información general de v-Alliance Solution
- Módulo 12: Entrega de aplicaciones para VDI

Alta disponibilidad & Agrupación en clústeres

● Agenda

- Información general de Alta disponibilidad
- Requerimientos de Software & Hardware
- Implementación de clústeres
- Alta disponibilidad de Hyper-V
- Recuperación ante desastres

● Objetivos de aprendizaje

- Entender la integración y la escala de Hyper-V
- Conocer los requerimientos de software y hardware
- Conocer las opciones de implementación y administración flexibles.
- Comprender la importancia de la recuperación automática ante desastres

Clústeres de conmutación por error & Hyper-V

- **Componente clave de la infraestructura de Nube privada**

- Alta disponibilidad
- Escalabilidad
- Movilidad VM



- **Mantenga las VMs funcionando**

- Seguimiento del estado del hardware
- Seguimiento del estado del sistema operativo de host VM
- Seguimiento del estado de las aplicaciones y los servicios
- Recuperación automática

Información general de Alta disponibilidad

Módulo 4: Alta disponibilidad y agrupación en clústeres

¿Qué es Alta disponibilidad?

- El mundo de hoy en día es un mercado global de tipo "24/7" (24 horas al día, 7 días a la semana)
- Los sistemas deben estar en línea, de lo contrario los cliente están perdidos
- La meta de Alta disponibilidad (*high-availability* o HA) es mantener en funcionamiento los sistemas, las aplicaciones, los servicios, el correo, los centros de datos y las impresoras
- Todas las empresas hoy día tiene necesidades de alta disponibilidad

Uptime Percentage (%)	Downtime Per Year
99.999 ("Five Nines")	5 minutes
99.99	52 minutes
99.9	8.7 hours

¿Por qué es importante la Alta disponibilidad?

- El tiempo de inactividad del servidor es inevitable
- Mantenga su negocio competitivo y en funcionamiento
- Los servidores tendrán tiempo de inactividad en las siguientes

situaciones:

- En mantenimiento
 - Actualización de Hardware
 - Actualizaciones
 - Patch, Software, Firmware
 - Accidentes
 - Pérdidas de energía
 - Desastres
-
- ¡Comience a planificar para Adquirir alta disponibilidad ya!



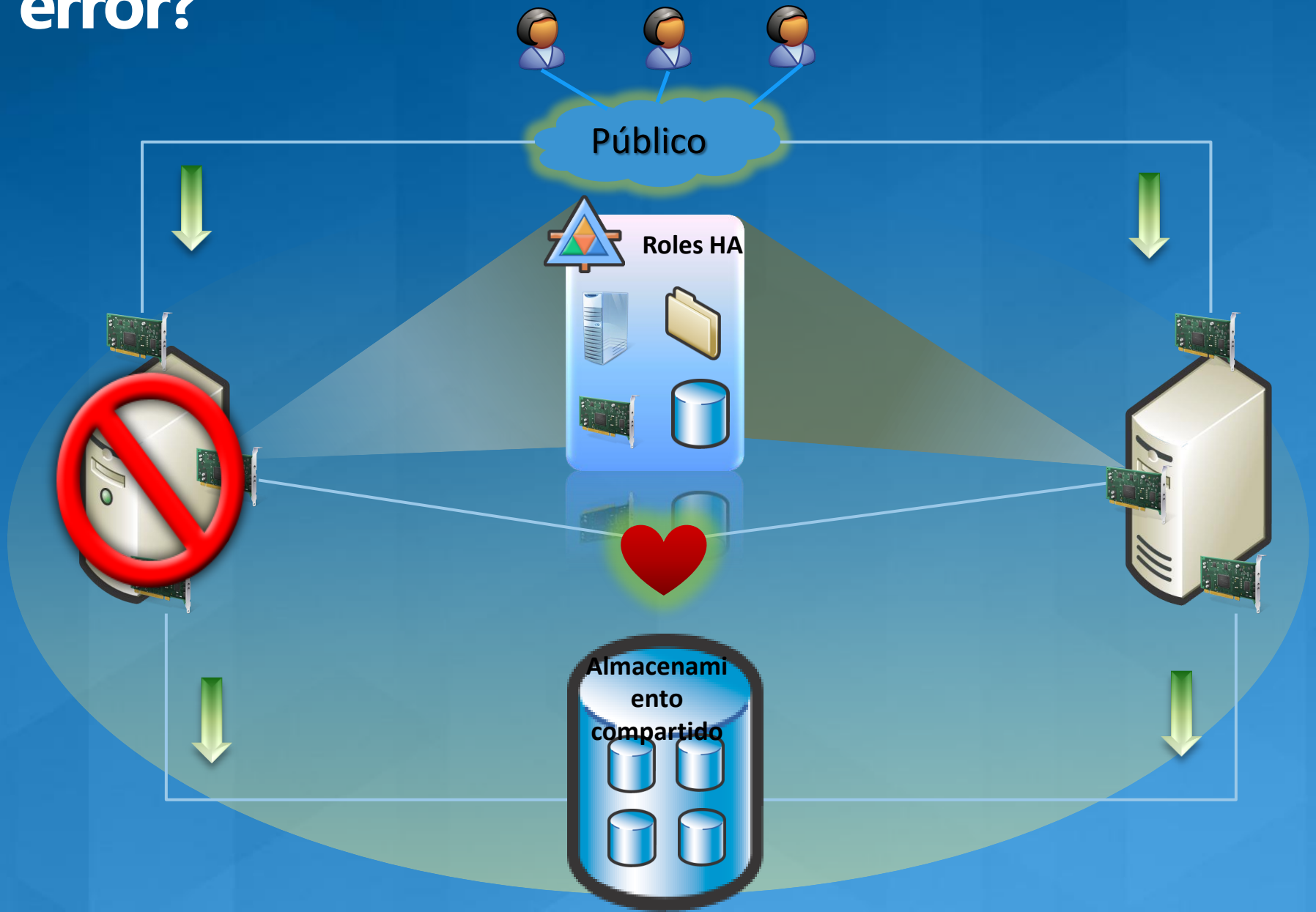
Clústeres de conmutación por error 101

- Con dos máquinas o más (2+) hay redundancia en todas partes (*everywhere*)
- Cada nodo puede hospedar una o más (1+) aplicaciones o servicios de alta disponibilidad
- Cada nodo sabe lo que todos los demás nodos están hospedando a través de una “base de datos de clúster”.
- La base de datos de clúster se replica en todos los nodos.
- Almacenamiento compartido SANA accesible a todos los nodos

Clústeres de conmutación por error 101

- Los nodos monitorean el estado de los demás nodos
- Si un nodo falla, las comprobaciones de estado fallan y ocurre una "conmutación por error"
- Otro nodo puede ver su copia de la base de datos de clúster para ver qué estaba hospedando el nodo con errores
- La aplicación se reiniciará en el otro nodo
- La aplicación lee los datos guardados desde el almacenamiento compartido
- Los clientes pueden experimentar una ligera interrupción en el servicio durante el error por conmutación

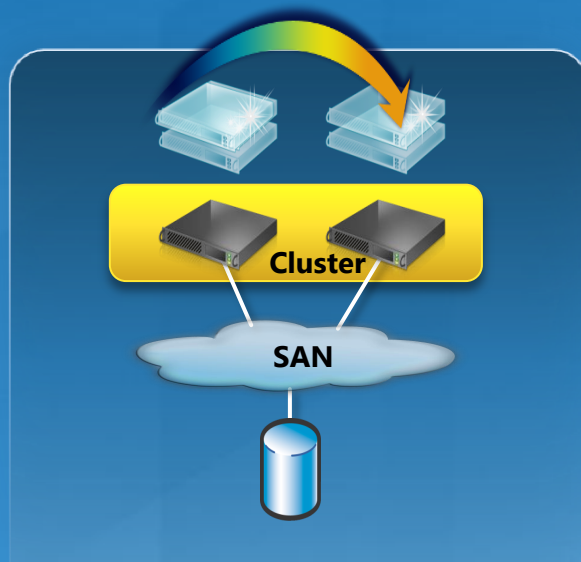
¿Qué ocurre durante una conmutación por error?



Agrupación en clústeres host vs. invitado

Agrupación en clústeres Host

- El Servicio de clúster funciona adentro del host (físico) y administra las VMs
- Las VMs se mueven entre nodos de clúster



Agrupación en clústeres Invitado

- El Servicio de clúster funciona adentro de una VM
- Aplicaciones y servicios dentro de la VM son administrados por el clúster
- Las aplicaciones se mueven entre VMs agrupadas en clúster

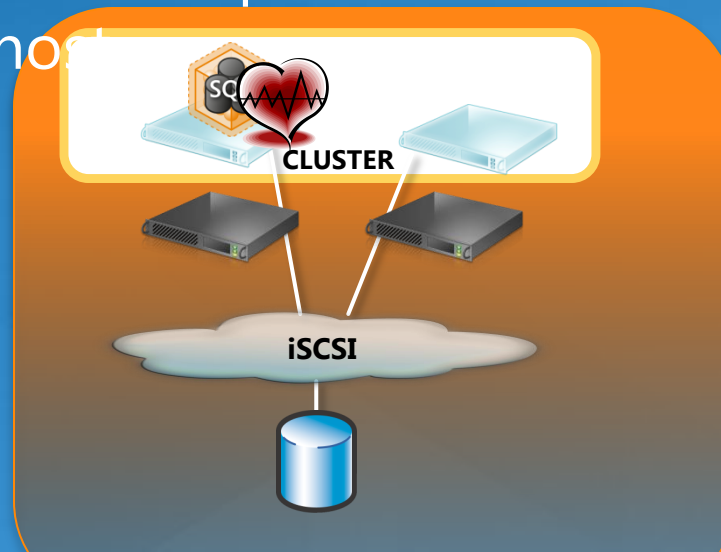


¿ Por qué utilizar agrupación en clúster de Host?

- **Nunca dependa de un servidor único para sistemas críticos**
 - Elimine todos los puntos únicos de falla
- **Sobreviva bloqueos (*crashes*) de Host**
 - VMs se reinician en otro nodo
- **Reiniciar bloqueos de VM**
 - Sistema operativo de la VM OS se reinicia en el mismo nodo
- **Recuperación de *hangs* (bloqueos) de VM**
 - Sistema operativo de la VM se
- **Cero mantenimiento de tiempo de inactividad & aplicaciones de revisión para el host**
 - Migración en vivo de VMs a otros hosts
- **Movilidad & distribución de cargas**
 - Migración en vivo de VMs a diferentes servidores para equilibrio de cargas

¿Por qué utilizar Agrupación en clúster de Invitado?

- **Seguimiento de estado de aplicaciones (*Health Monitoring*)**
 - Una aplicación o servicio dentro de la VM colapsa o se bloquea y se mueve a otra VM
- **Movilidad de aplicaciones**
 - Una aplicación o servicio se mueve a otra VM para mantenimiento o aplicación de revisión del sistema operativo host



Agrupación en clústeres con VMware

Política de soporte de VMware

- Agrupación en clústeres de VMware requiere de consideraciones adicionales
- Mire la guía de VMware:
http://www.VMware.com/pdf/vsphere4/r41/vsp_41_mscs.pdf

Política de soporte de Microsoft

- La solución aún debe recibir logo o Validación de paso (*Pass Validate*)
- Mire teste blog para información adicional:
<http://blogs.msdn.com/b/clustering/archive/2010/07/27/10042799.aspx>

	ESX 3.5 or earlier	vSphere 4.0	vSphere 4.1
Windows NT Server 4.0	No	No	No
Windows 2000 Server	No	No	No
Windows Server 2003	No	Si (<i>configuraciones limitadas de hardware</i>)	No
Windows Server 2008	No	Yes (<i>Vea restricciones de VMware</i>)	Si (<i>Vea restricciones de VMware</i>)
Windows Server 2008 R2	No	Yes (<i>Vea restricciones de VMware</i>)	Si (<i>Vea restricciones de VMware</i>)

Requisitos de software & hardware

Módulo 4: Alta disponibilidad & Agrupación en clústeres

Almacenamiento de clúster

Fibre Channel

iSCSI

SAS

- **Comandos SCSI-3**
 - Se requiere compatibilidad con Reserva
 - Compatibilidad con discos GPT & MBR Disks Se recomienda IO (MPIO) de múltiples rutas.
- **Mismos requisitos para Volúmenes compartidos de clúster (*Cluster Shared Volumes* o CSV)**
 - El sistema de archivos debe ser NTFS

Redes

- **Integración con Windows Server TCP/IP Stack**
- **Múltiples redes para redundancia adicional**
- **Red pública**
 - Red interna de clúster
 - Migración en vivo & administración de Hyper-V Live
- **Tunelización de IPv4, IPv6 & IPv6**
 - Red interna de clúster
 - DHCP o direcciones IP estáticas



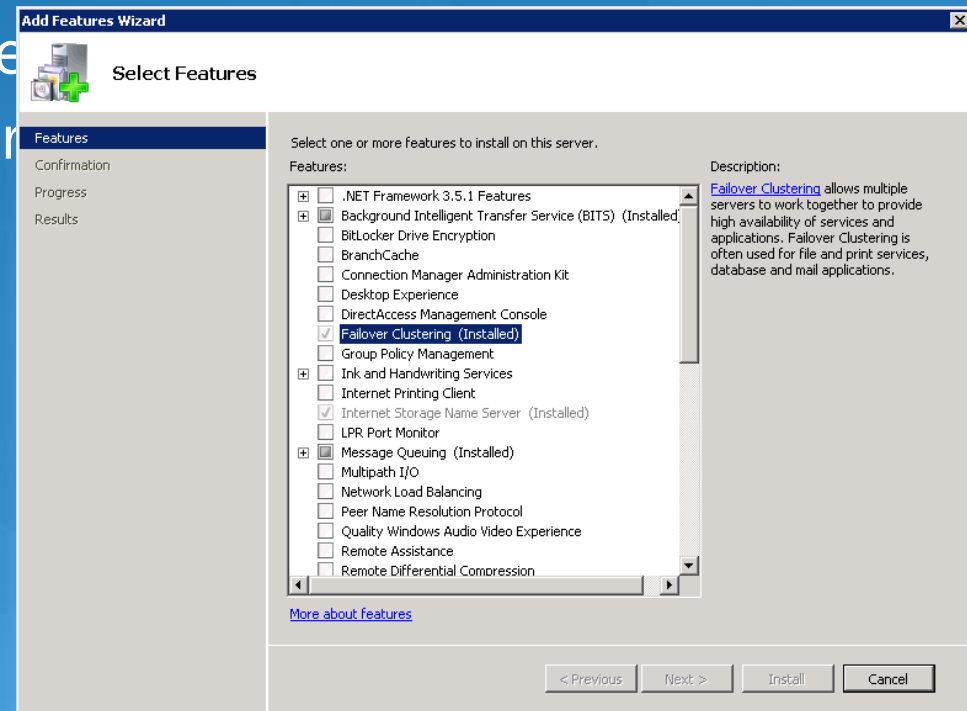
Requisitos

- **Agrupación en clúster de conmutación por error (*Failover Clustering* es una característica in-box**

- Windows Server R2 Datacenter
- Windows Server R2 Enterprise
- Windows Server R2 for IA-64
- Microsoft Hyper-V Server
- Windows Storage Server

- **Arquitectura**

- x64: hasta 16 nodos
- IA64: hasta 8 nodos



Microsoft Hyper-V Server 2008

R2

- Sistema operativo de host **GRATIS** – ¡Descárguelo hoy!
- Construido en Server Core para lograr una más alta disponibilidad Es compatible con Agrupación de clústeres de conmutación por error, Hyper-V, CSV, Migración en vivo
- Administre con CLI, PowerShell o GUI (RSAT)
- 16-node Support
- Para más información:
<http://www.microsoft.com/hyper-v-server/en/us/default.aspx>

Microsoft®

Hyper-V™ Server 2008 R2

Implementación de clústeres

Módulo 4: Alta disponibilidad & agrupación en clústeres

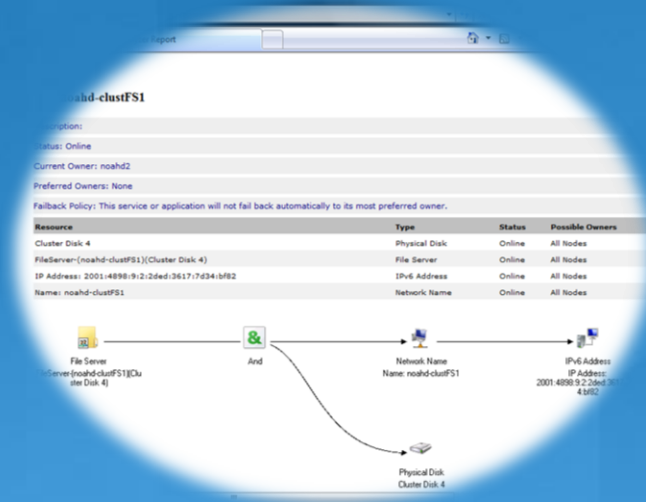
Compatibilidad con clúster

- **FÁCIL** – use cualquier hardware de productos básicos!
- **Reutilice el hardware existente**
- **2 requisitos para la compatibilidad**
 - Todos los componentes deben tener un logo
 - La solución no puede reprobear pruebas de validación



Validar una configuración de clúster

- **Ejecute antes, durante o después de la implementación**
 - Pruebas de mejores prácticas se ejecutarán en las aplicaciones y servicios de alta disponibilidad que ya han sido implementados.
- **Se pueden ejecutar una serie de pruebas en toda la solución**
 - Configuración
 - Inventario
 - Redes
 - Storage
 - System
- **Todos los informes se guardan automáticamente**
- **Para más información:**
<http://go.microsoft.com/fwlink/?LinkID=119949>



Numerosas opciones de administración

Failover Cluster
Manager

Command Line
(Cluster.exe)

PowerShell

SCOM

WMI

RSAT

SCVMM

Experiencia integrada
de herramientas

Compatibilidad con PowerShell

● Manejabilidad mejorada

- Ejecute Validar
- Clústeres y roles de alta disponibilidad
- Generar informes de dependencia (*Dependency Reports*)
- Ayuda Integrada (*Get-Help Cluster* o Clúster de ayuda)

● Integración de Hyper-V

- Creación de VMs: `Add-ClusterVirtualMachineRole`
- Rápida migración `Move-ClusterGroup`
- Migración en vivo: `Move-ClusterVirtualMachineRole`
- Agregar un disco al CSV: `Add-ClusterSharedVolume`
- Mover el disco CSV: `Move-ClusterSharedVolume`
- Actualizar configuración de VM: `Update-ClusterVirtualMachineConfiguration`

● Server Core, Hyper-V Server 2008 R2 SP1, PSAT Client



Devices and Printers

Administrative Tools ▶

Windows PowerShell Modules

Windows Server Backup

WINS

Funciones y características compatibles

- **Comunes**

- **Hyper-V**
- SQL
- Exchange
- File Server

- **Nuevas para 2008 R2**

- DFS-Replication
- Remote Desktop CB

- **Terceros**

- Many different roles

- **Otros roles y características de bandeja de entrada (*In-Box*)**

- DFS-Namespace
- DHCP
- DTC
- iSNS
- MSMQ
- NFS
- Print
- WINS

- **Contenedores genéricos**

- Generic Application
- Generic Script
- Generic Service
- Other Server

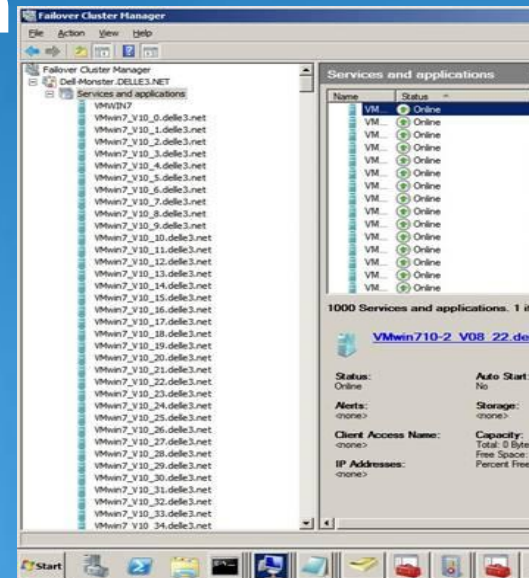
Cluster almost anything!

Alta disponibilidad de Hyper-V

Módulo 4: Alta disponibilidad & almacenamiento en clústeres

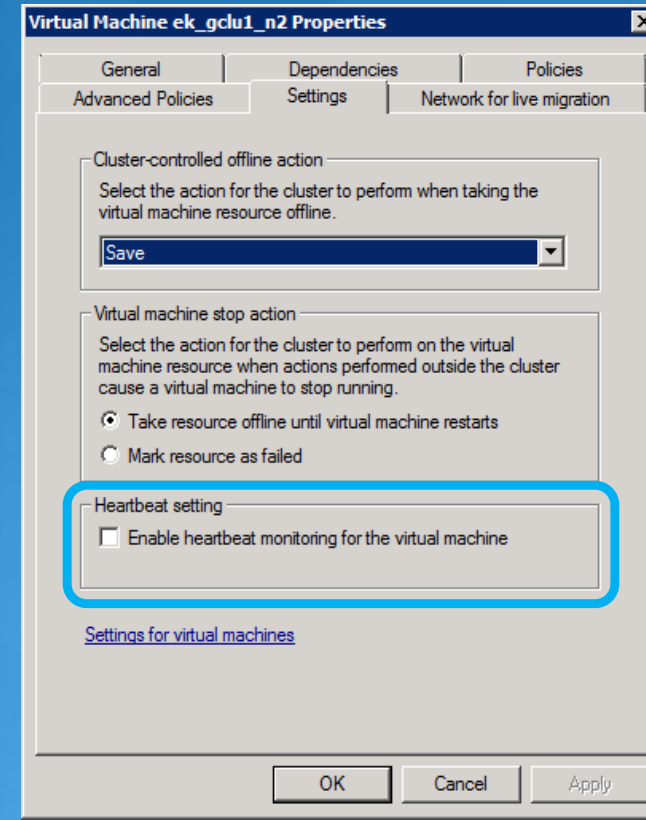
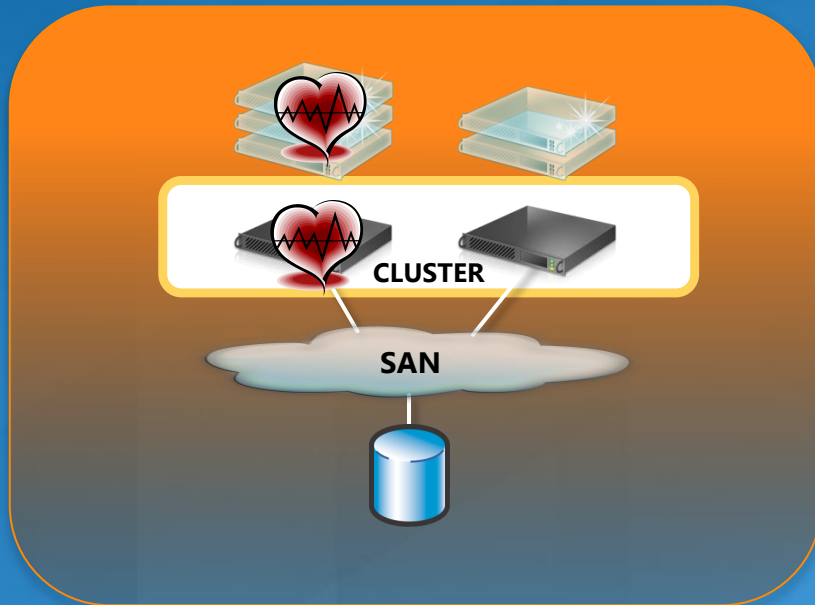
Densidad VM

- 1000 VMs por clúster
- Límite de Hyper-V de 384 VMs/nodo
- Implementar 1000 a través de cualquier número de nodos
 - 8 x 4-nodo clúster = 8,000 VMs usando 32 servidores
- Consideraciones de planificación
 - Límites de Hyper-V
 - Límites de hardware
 - Memoria
 - Procesadores
 - Capacidad de Reserva
 - Almacenamiento I/O & Latencia



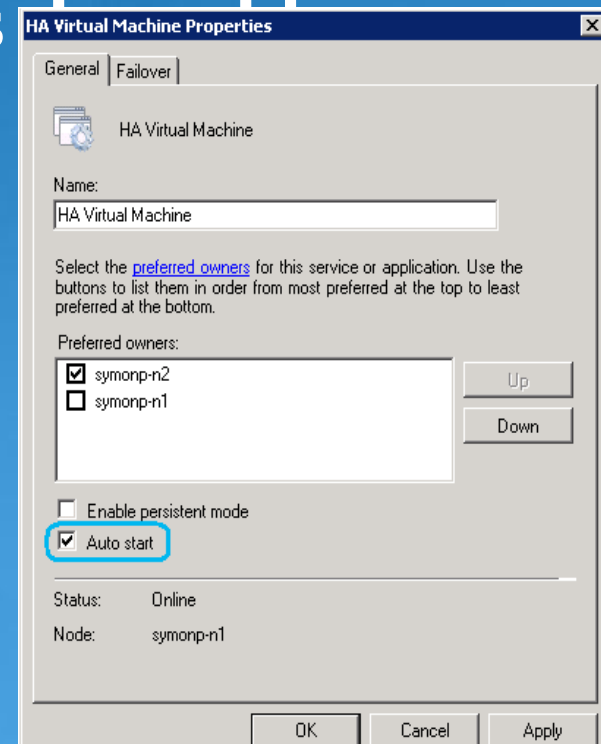
Seguimiento de estado de la VM

- **Habilitar configuración de latido de VM**
 - Requiere instalación de componentes de integración (ICs)
- **Seguimiento de estado para sistema operativo de sistema operativo VM desde el host**
 - Colapsos de Modo de usuario (*User-Mode Hangs*)
 - Bloqueos de sistema (*System Crashes*)



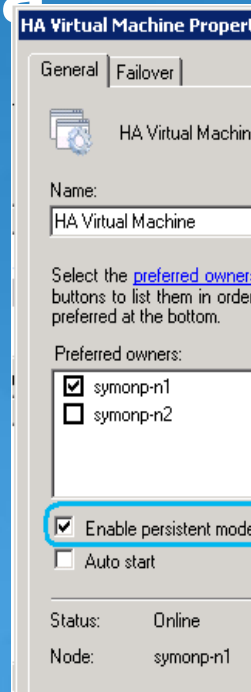
Inicio automático de VM

- Permitir priorización de VM
- Permite que la VM más importante se inicie primero.
- Propiedad de grupo, habilitado de manera predeterminada
- Las VMs deshabilitas requieren de un reinicio manual para recuperarse después



Modo persistente de VM

- Mejor distribución de VM distribution después de *cold start*
- Servicio o aplicación de VM regresará al dueño original
- Habilitado de manera predeterminada para grupos de VM
- Deshabilitado de manera predeterminada para otros grupos



AntiAffinityClassNames

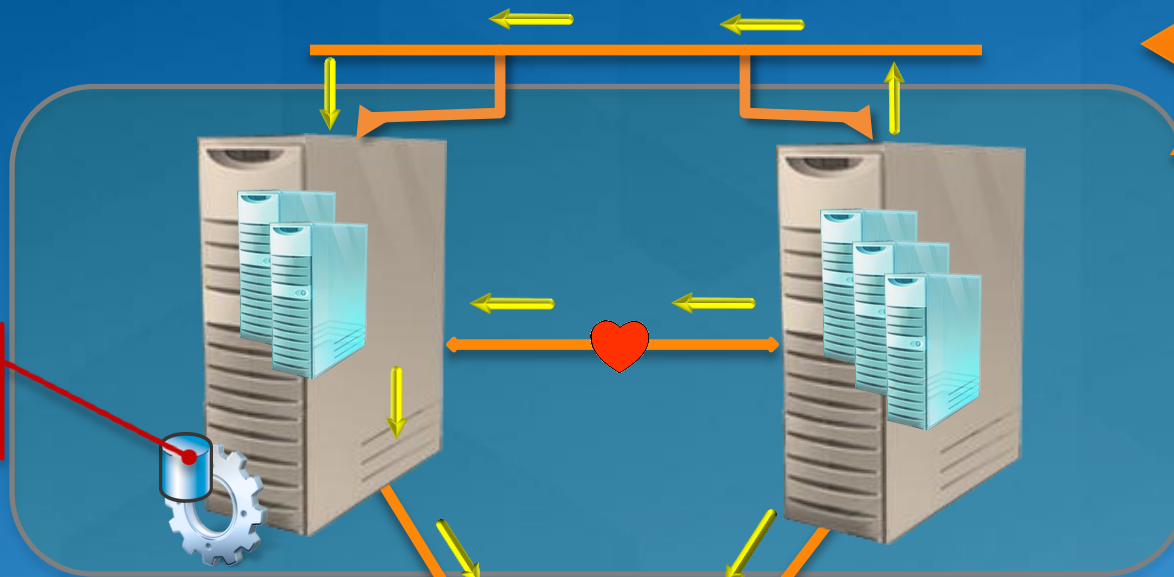
- **Permite la distribución de la VM a través de nodos**
- **Mejor utilización de recursos del sistema operativo host**
- **Dispersa las VMs en un Clúster Invitado**
- **Dispersa controladores de dominio virtualizados**
- **Guardar tenets separados en hosts diferentes**
- **La propiedad de grupo debe configurarse**

Volúmenes compartidos de clúster

Data en cualquier red

Sólo
Hyper-V

Nodo
coordinador



Cada nodo puede
acceder al
almacenamiento

1 LUN :
Muchas VMs

Número de VMs por disco CSV

- No hay un máximo de número de VMs en un volumen CSV
- El rendimiento depende de la matriz de almacenamiento
 - ¿Cuántos servidores virtualizados pueden acceder a 1 LUN
 - Hable con su proveedor de almacenamiento para su orientación



How many IOPS can your storage array handle?

Comparación de VMFS & CSV

	VMware VMFS3	Microsoft CSV
Max Vol. Size	2 TB	256 TB
Min Vol. Size	1.2 GB	1 MB
Max # Partitions	128	128
Multi-Path Support	Limited (no inbox load balancing for iSCSI); 3 rd party MPIO is EE+ Only	Extensible, Broad Storage Array Support
Directory Structure	Limited (1 VM per folder)	Unrestricted
Max # Files per Volume	~30,000	4+ Billion
Max # of VMs per Volume	256	Unlimited
Recommended Max # of VMs per Volume	32 (due to I/O scalability)	Unlimited

Migración en vivo



Migración en vivo

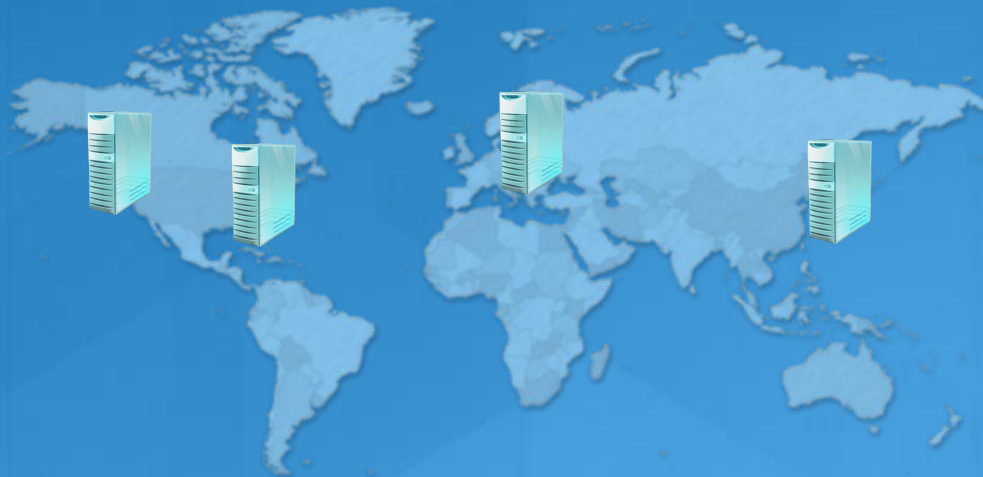


Recuperación ante desastres

Módulo 4: Alta disponibilidad y agrupación en clústeres

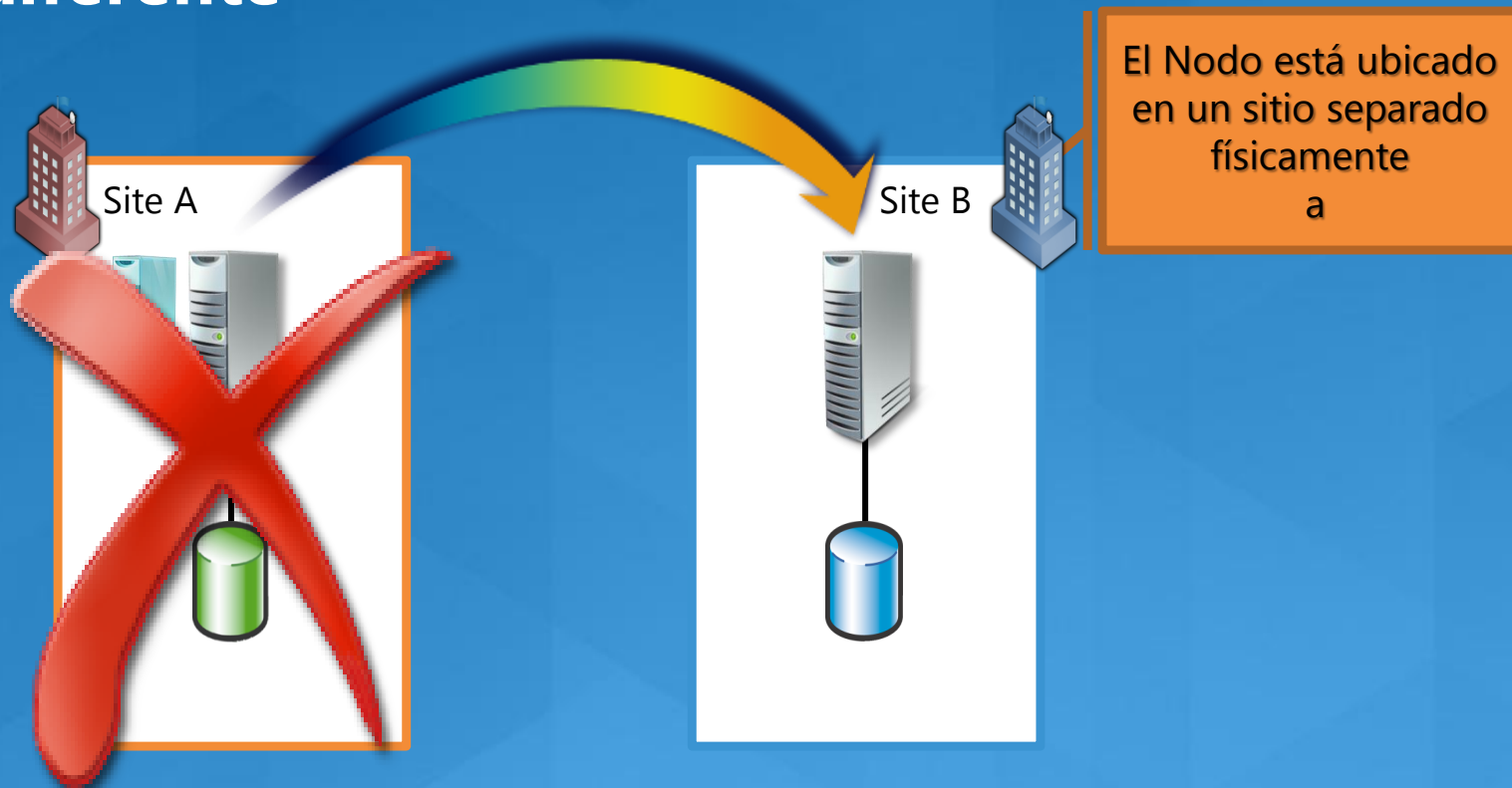
Información general de Recuperación ante desastres

- Los nodos residen en distintas ubicaciones físicas
- Los desastres SI ocurriran – esté preparado!
- Si usted ya ha invertido en agrupación en clústeres, dé el siguiente paso para mantener su nube funcionando
- Existen numerosas soluciones dependiendo de sus necesidades de negocio



Definición de Recuperación ante desastres

- **Recuperación de desastres (Disaster Recovery o DR)** les permite a las aplicaciones o a las VMs a mantener la disponibilidad del service al moverlas a un nodo de clúster en una ubicación física diferente



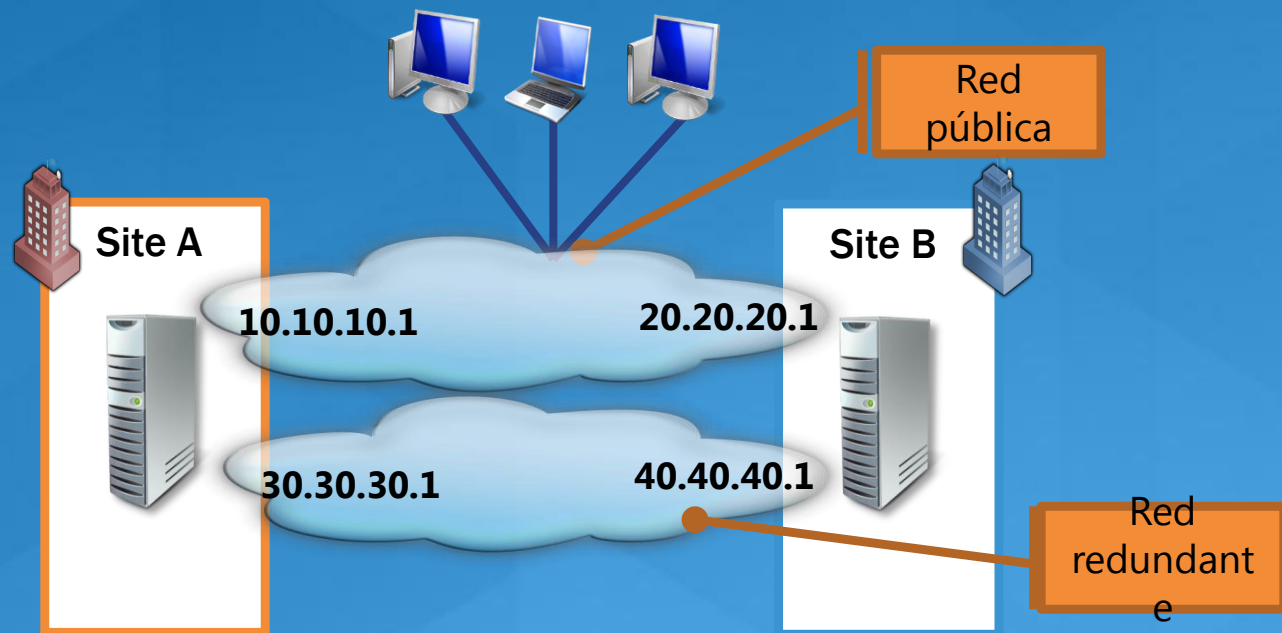
Beneficios de un clúster multisitio

- **Protege contra la pérdida de una ubicación completa**
 - Pérdidas de energía, incendios, huracanes,, inundaciones, terremotos, terrorismo, etc.
- **Automatiza conmutación por error**
 - Tiempo de inactividad reducido
 - Reduce la complejidad del plan de recuperación ante desastres

Agrupación en clústeres de conmutador por error proporciona una solución DR completamente automatizada y fácil de evaluar

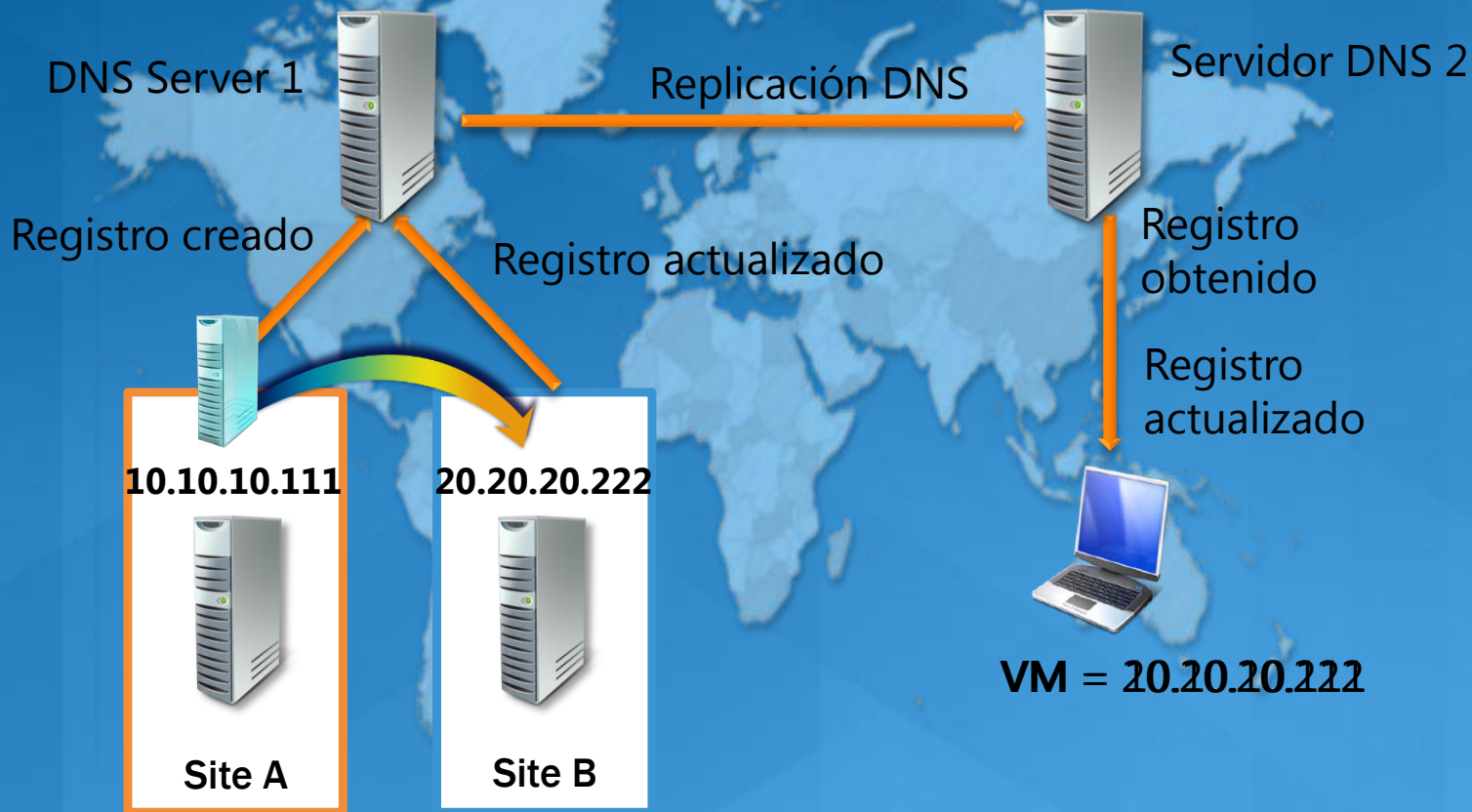
Consideraciones de red

- **Agrupación en clústeres de conmutación por error no tiene ninguna limitación de distancia**
 - Una distancia más larga equivale a una mayor latencia de red
- **La comunicación de nodos se puede cifrar para mayor seguridad**
- **Opciones de implementación de red Network**
 1. Extender VLANs a través de sitios
 2. Los nodos de clúster pueden residir en distintas subredes



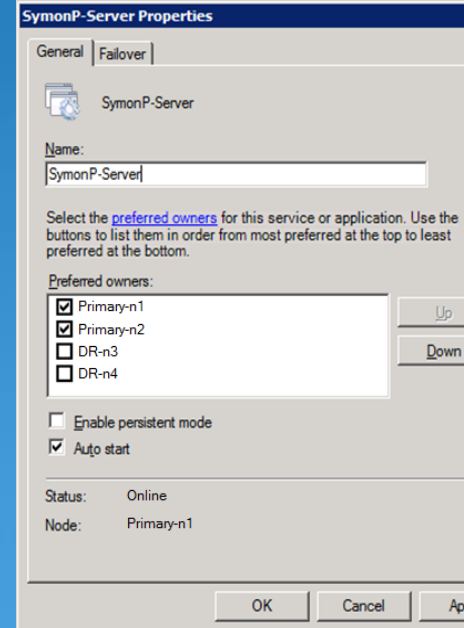
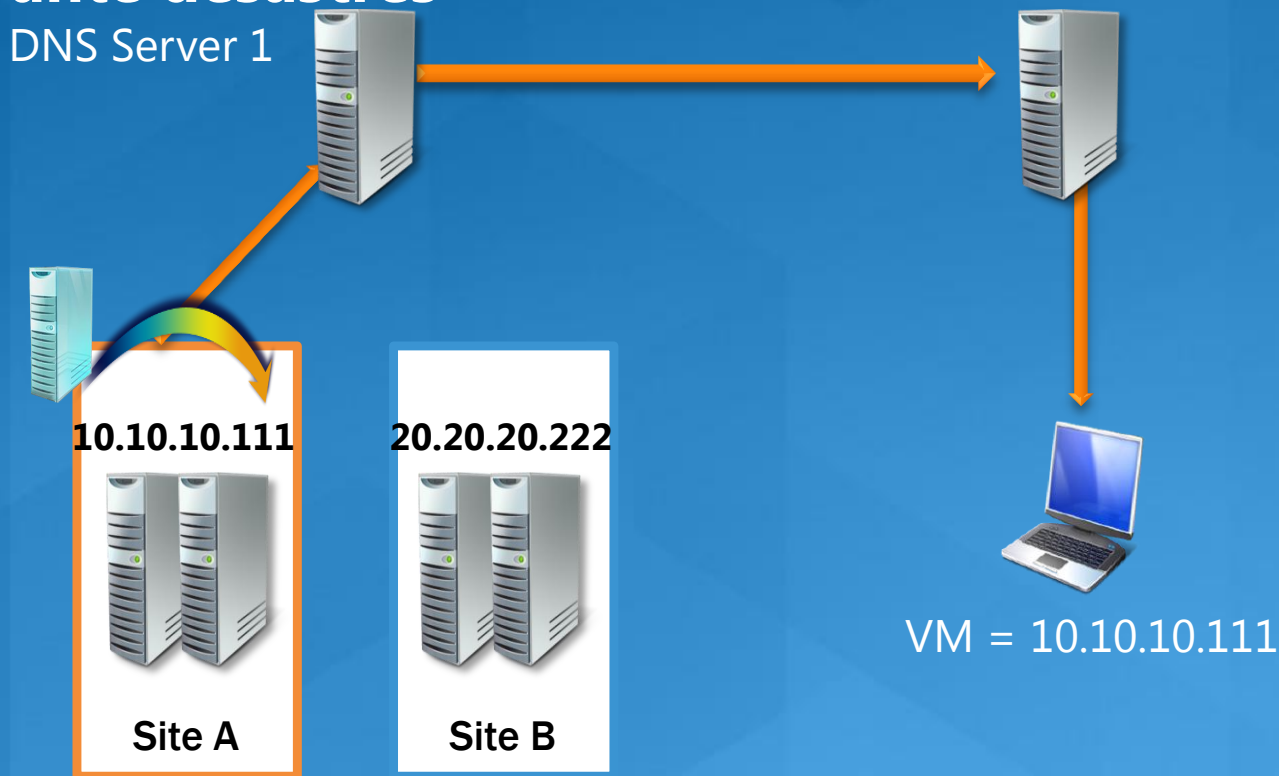
Consideraciones de DNS

- **Nodos en subredes distintas**
- **La VM obtiene una nueva dirección IP**
- **Los clientes necesitan que se reconecte la nueva dirección IP desde DNS**
- **RegisterAllProvidersIP & HostRecordTTL Settings**



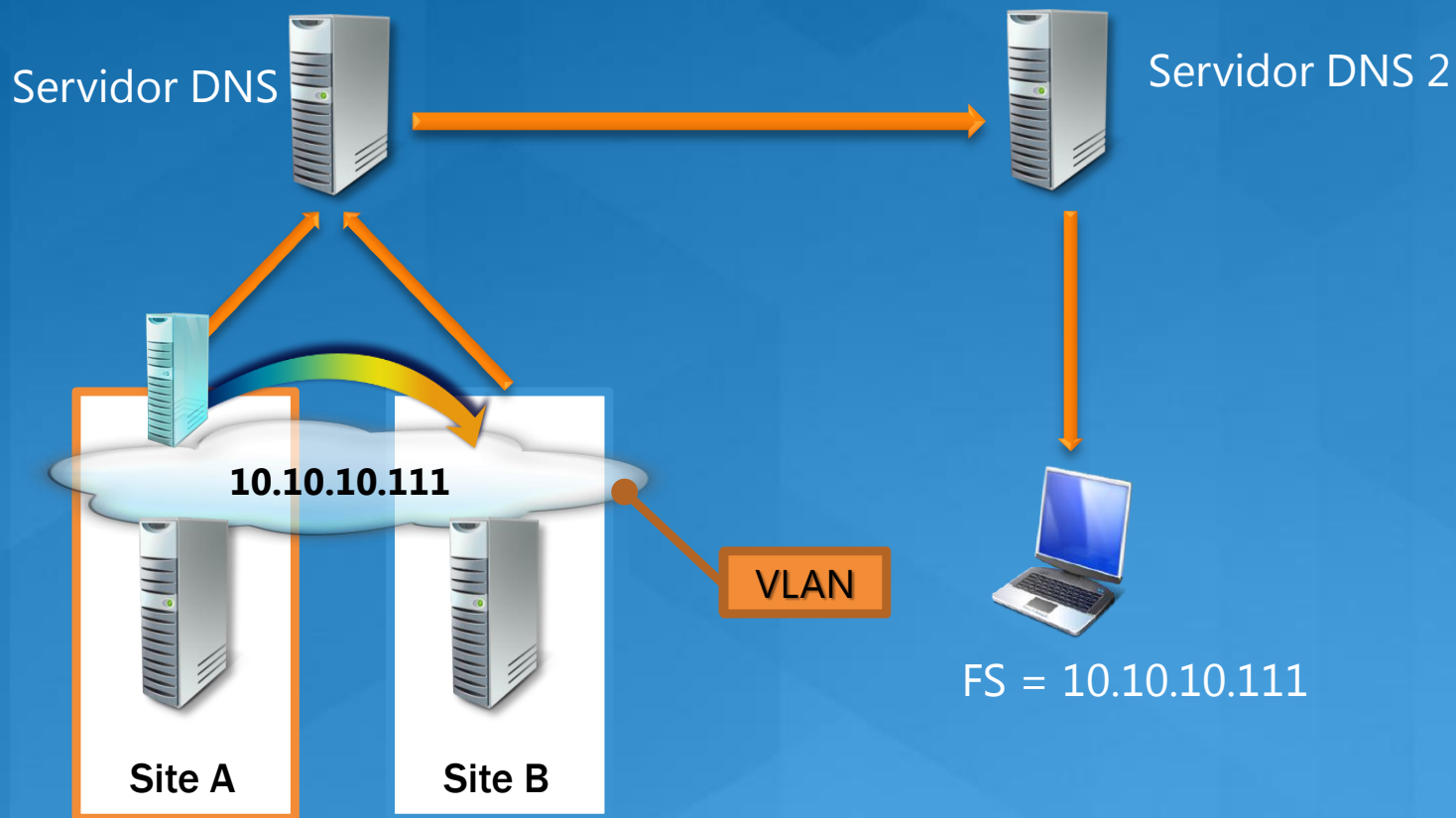
Solución #1: Conmutación por error local primero

- **Configure conmutación por error local primero para alta disponibilidad**
 - No hay cambio en las direcciones IP
 - No hay problemas de réplica de DNS
 - Los datos pasando a través de la t WAN
- **Conmutación por error entre sitios para recuperación ante desastres**



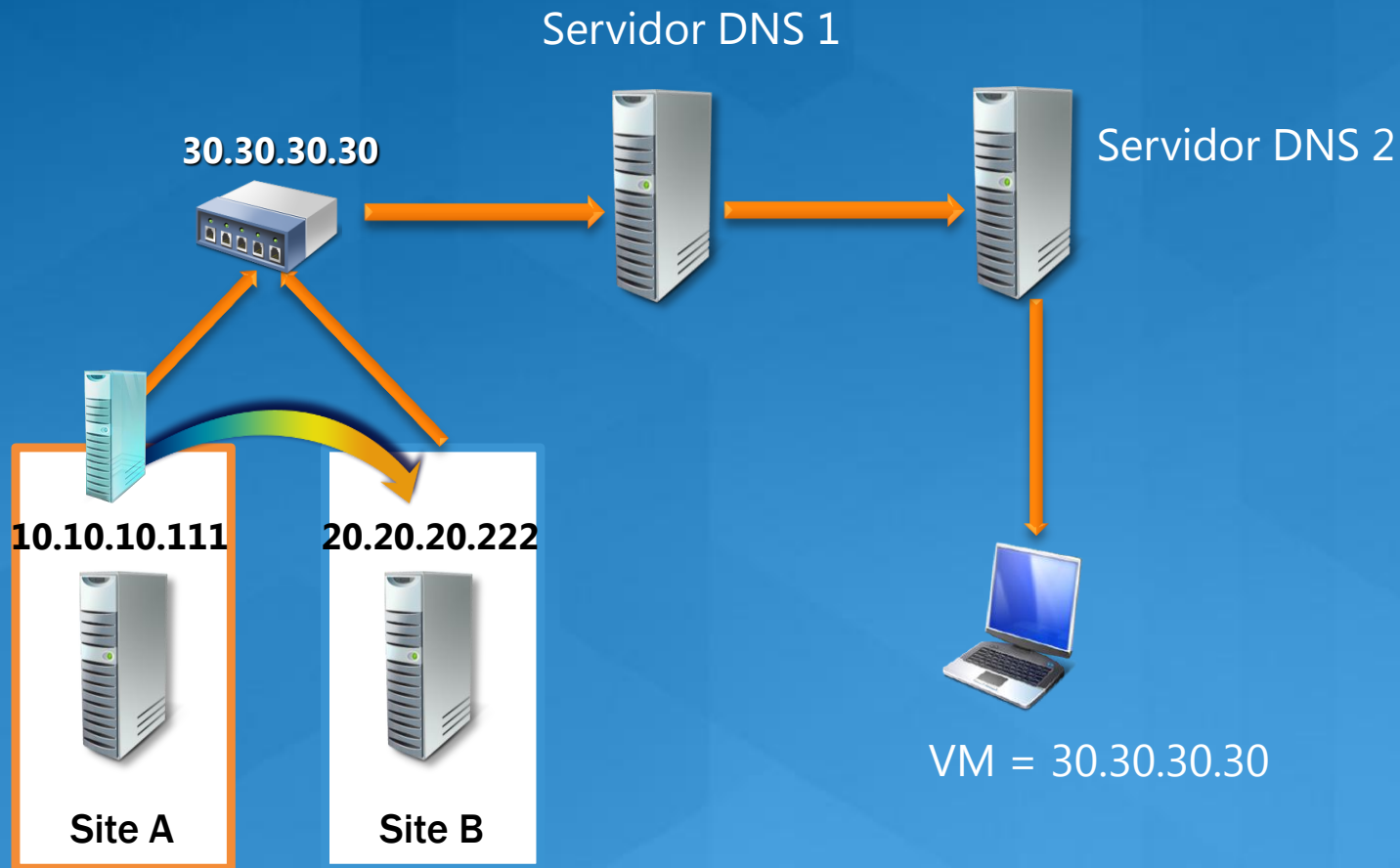
Solución # 2: estirar los VLANs

- La implementación de una VLAN minimiza los tiempos de reconexión del cliente
 - La dirección IP de la VM nunca cambia



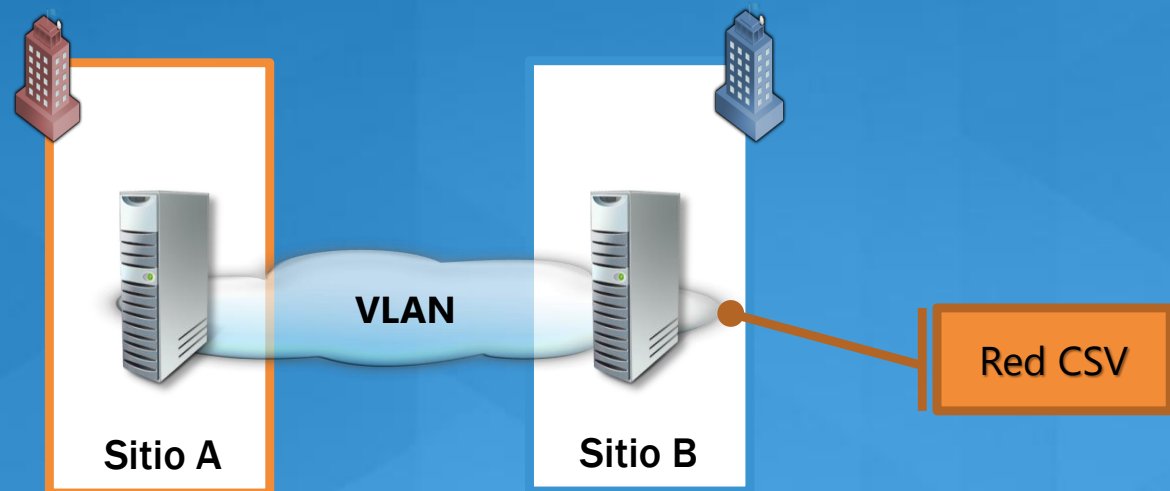
Solución # 3: Abstracción del dispositivo de red

- El dispositivo de red usa una dirección de IP de terceros
- La dirección IP de terceros se registra en DNS & la usa el cliente



Consideraciones de redes CSV

- **Volúmenes compartidos de clúster (Cluster Shared Volumes) requiere que los nodos se encuentren en la misma subred**
 - Use un VLAN en su red CSV
 - Otra red aún es compatible con múltiples subredes



La actualización de direcciones IP de la VM durante conmutación por error

- No es necesario si se está en la misma subred
- En error por conmutación a través de subredes, si el invitado es...

DHCP

- IP se actualiza automáticamente

IP estático

- Una nueva dirección IP se debe configurar después de conmutación por error
- Esto se puede cifrar



Si está usando múltiples subredes, es más fácil usar DHCP en un sistema operativo de invitado

Migración en vivo entre sitios

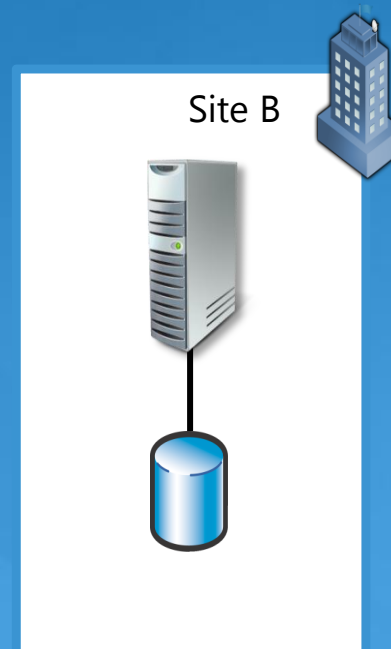
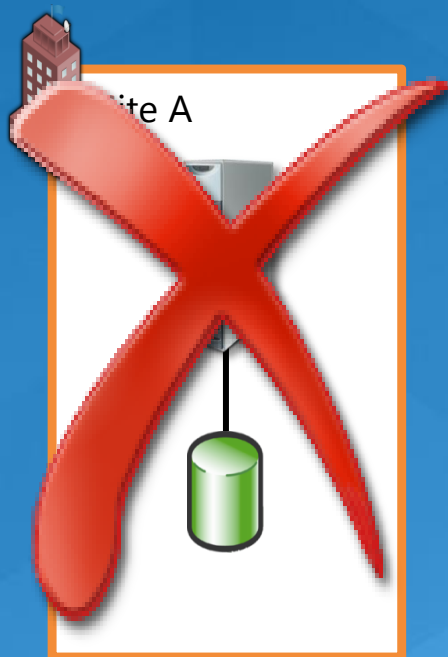
- **Migración en vivo de VMs en funcionamiento entre sitios**
 - Reconexión de TCP hace que la migración pase desapercibida por los clientes
- **Use VLANs para lograr migraciones en vivo entre sitios**
 - La dirección IP de la VM no cambiará
- **Planificación de ancho de banda de red**
 - La migración en vivo puede requerir un significativo ancho de banda de red con base en la cantidad de memoria asignada a la VM
 - Los tiempos de la migración en vivo serán más largos con conexiones de alta latencia o bajo ancho de banda

CSV y la migración en vivo son tecnologías distintas pero complementarias

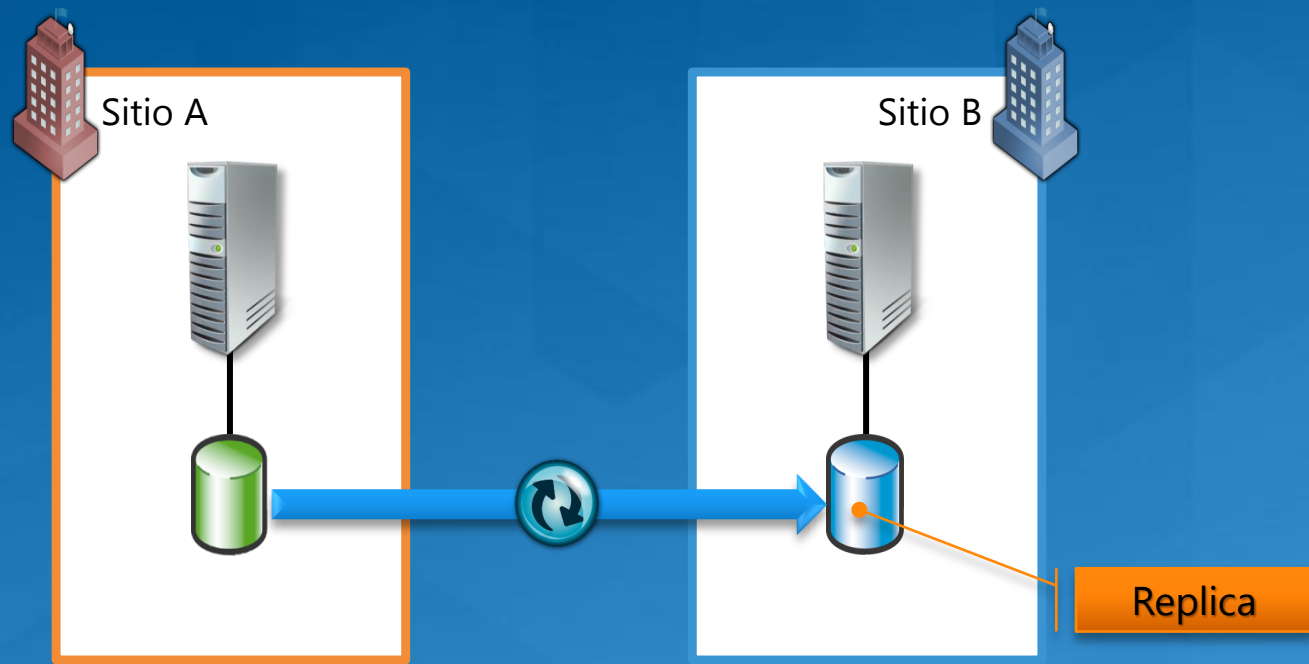


Almacenamiento en clústeres multisitio

- Es diferente del almacenamiento en clústeres locales
- Múltiples matrices de almacenamiento compartido en cada sitio
- Los nodos generalmente acceden al almacenamiento local de sus sitios
- No hay un disco compartido “real” visible a todos los nodos



Consideraciones de almacenamiento



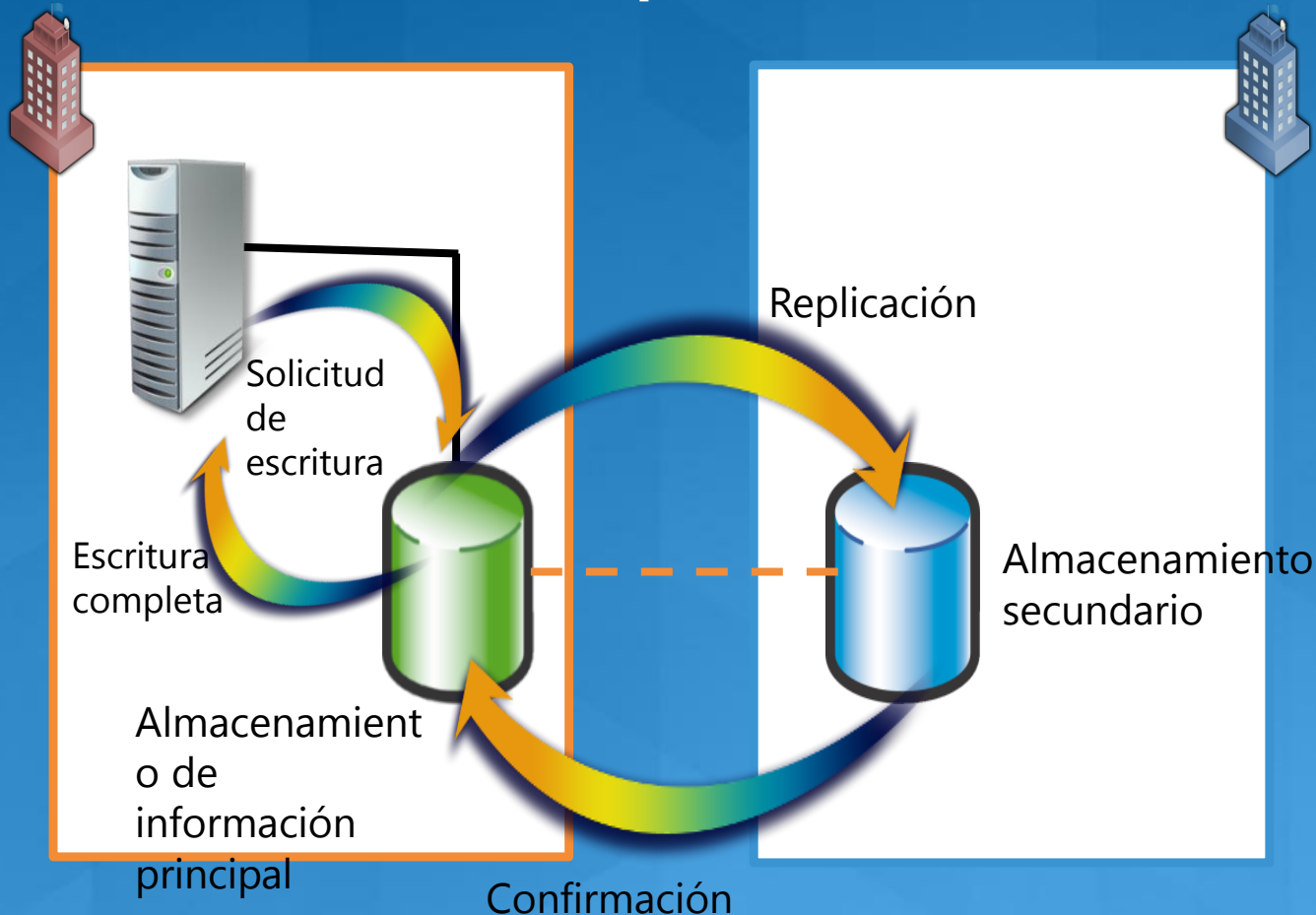
Cambios se hacen en
el Sitio A y se replican
en el Sitio B

DR requiere de un mecanismo de réplica de datos entre
sitios



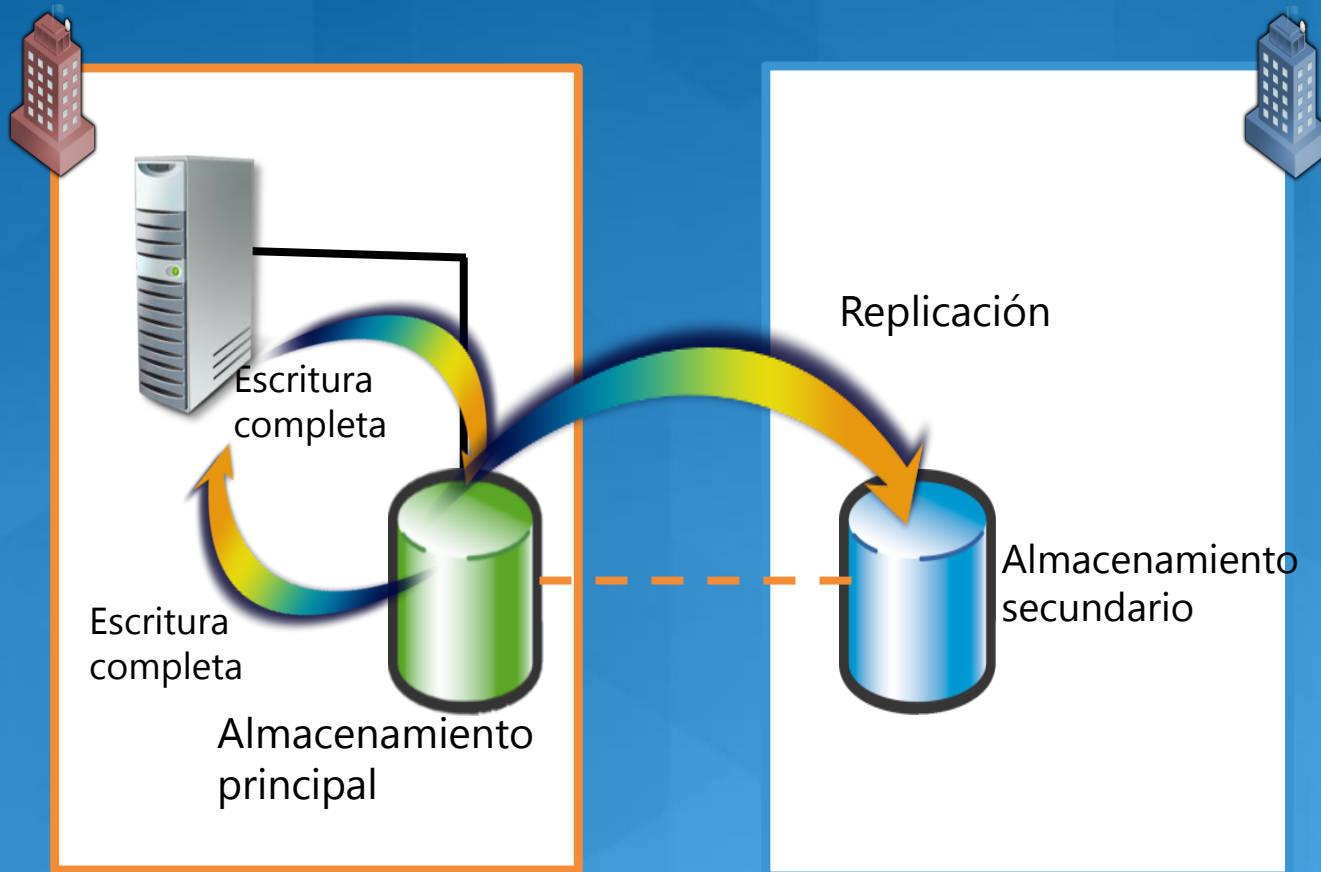
Replicación sincrónica

- El host recibe una respuesta de “escritura completa” del almacenamiento después de que los datos se escriben exitosamente en ambos dispositivos de almacenamiento



Replicación asincrónica

- El host recibe una respuesta de “escritura completa” del almacenamiento después de que los datos se escriben únicamente al dispositivo de almacenamiento principal, luego se replica más tarde



Soluciones de replicación

- **Replicación de hardware basada en almacenamiento**

- Replicación a nivel de bloqueo

- **Replicación de software basada en I/O**

- Replicación a nivel de archivo

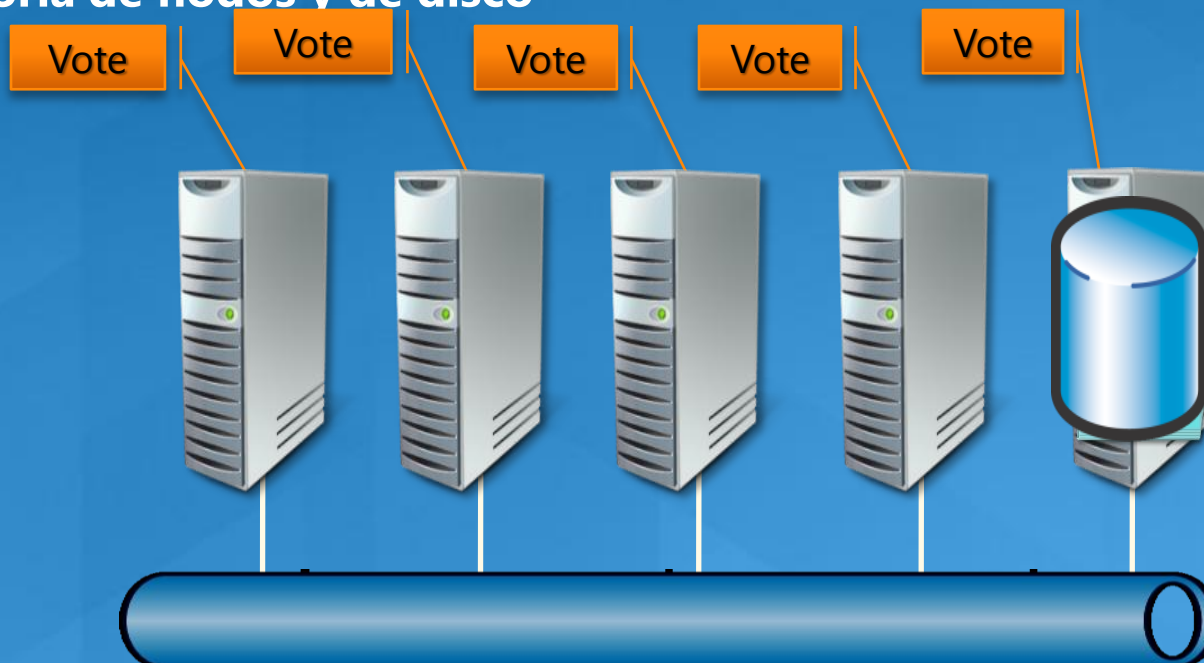
- **Replicación de aplicación**

- Replicación a nivel de archivo



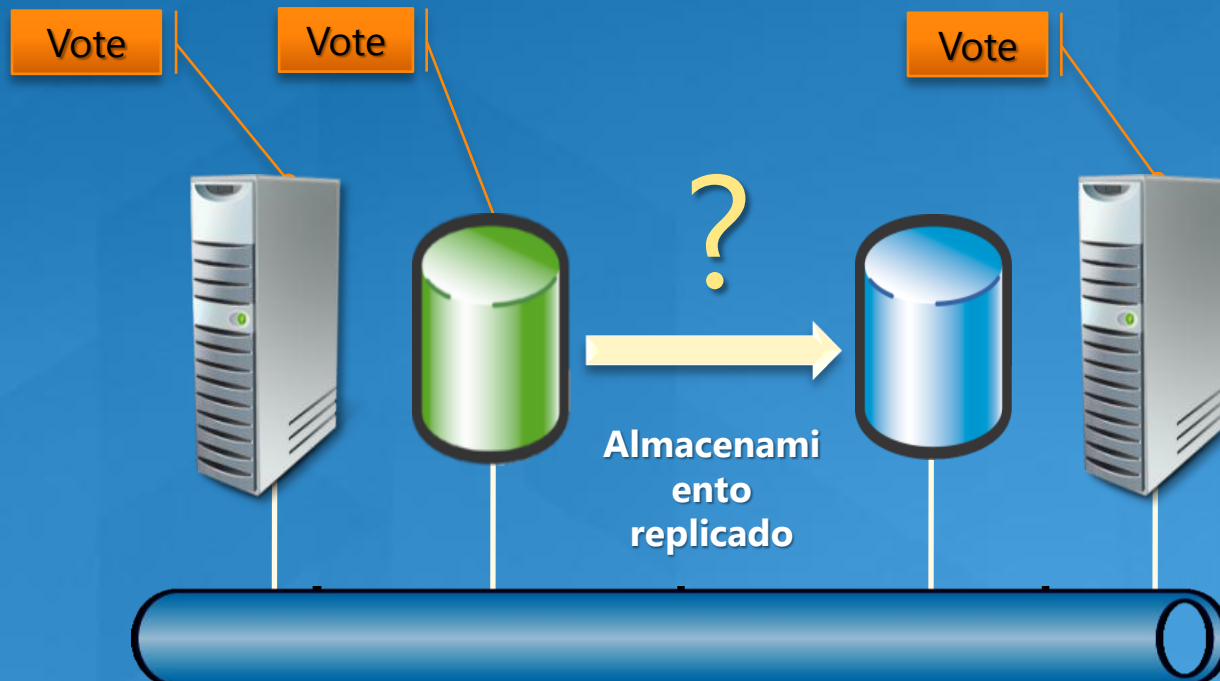
Información general de Quórum

- Quórum impone la propiedad única de recursos
- La mayoría es mayor de 50%
- Votantes posibles:
 - Nodos (1 cada uno) + 1 Testigo (Disco o recurso compartido de archivos)
- 4 tipos de quórum
 - Disco únicamente (no se recomienda)
 - Mayoría de nodos
 - Mayoría de nodos y de recurso compartido de archivos
 - Mayoría de nodos y de disco



Testigo de disco replicado

- **Un testigo actúa como un agente de desempate cuando los nodos pierden conectividad de red**
 - El testigo de disco debe ser un responsable único de la toma de decisiones, de lo contrario ocurren problemas
- **No use un testigo de disco en clústeres multisitio a menos de que así se lo indique su proveedor**



Mayoría de nodo

Clúster de 5 nodos:
Majority = 3

¿Puedo comunicarme
con la mayoría de los
nodos en el clúster?
Sí, luego Stay Up

¿Puedo comunicarme
con la mayoría de los
nodos en el clúster?
**No, se retira de la
membrecía al clúster**



Mayoría de Nodo

¡No estamos
funcionando!(We
are down!)

Clúster de 5 nodos:
Mayoría = 3

¿Me puedo comunicar
con la mayoría de los
nodos en el clúster?
**No, se retira de la
suscripción al clúster**

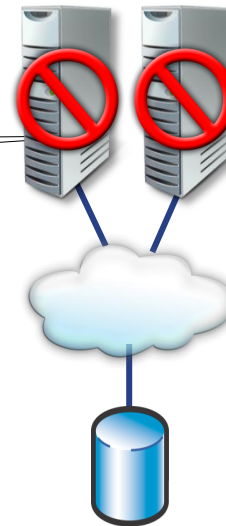
Sitio A



Desastre en el
Sitio 1

Mayoría en
el Sitio
principal

Sitio B



¡No hay
problema!

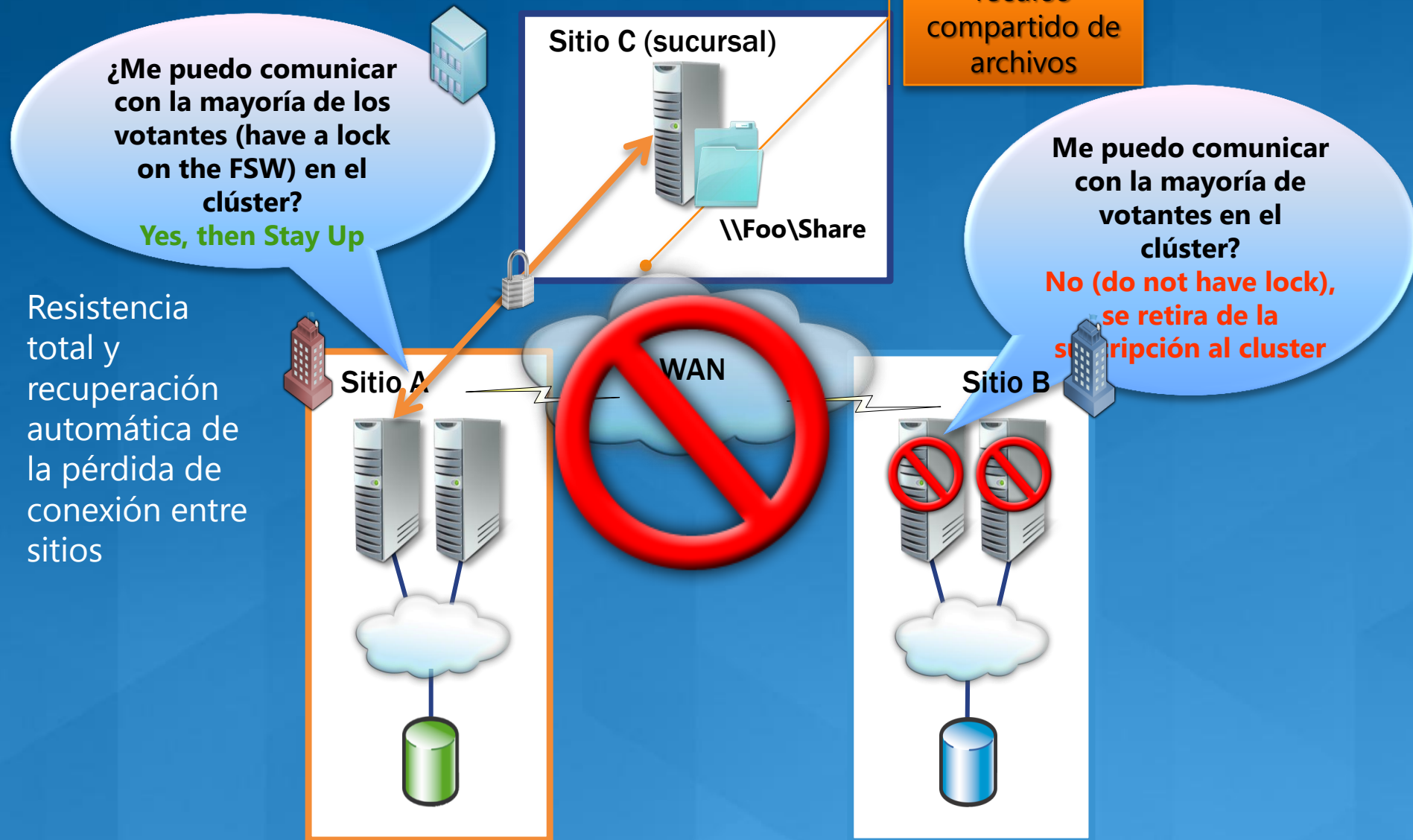
Forzar el quórum
manualmente

Multisitio con testigo del recurso compartido de archivos

Resistencia total y recuperación automática de la pérdida de 1 sitio cualquiera



Multisitio con testigo del recurso compartido de archivos



File Share Witness (FSW) (Testigo del recurso compartido de archivos)

- **Servidor de archivos Microsoft Windows sencillo**
- **Un servidor de archivos único puede ser testigo de múltiples clústeres.**
 - Cada clúster requiere de su propio *share*
 - Se puede hacer altamente disponible en un clúster separado
- **Se recomienda que esté en un tercer sitio separado para DR**
- **FSW no debe estar en un nodo en el mismo clúster**
- **FSW no debe estar en una VM en ejecución en el mismo clúster**



Contenido de Clustering multisitio

- Guía de diseño: <http://technet.microsoft.com/en-us/library/dd197430.aspx>
- Guía de implementación/lista de comprobación (*checklist*): <http://technet.microsoft.com/en-us/library/dd197546.aspx>



☐	Install the failover clustering feature on every server that will be in the cluster.	Install the Failover Clustering Feature on a Set of Servers
☐	Connect the networks and storage that the cluster will use.	Prepare Hardware Before Validating a Failover Cluster
☐	Run the Validate a Configuration wizard to confirm that the hardware and hardware settings of the servers, network, and storage are compatible with failover clustering. If necessary, adjust hardware or hardware settings and rerun the wizard.	Validate the Nodes, Networks, and Storage for a Failover Cluster
☐	Create the failover cluster.	Create a New Failover Cluster
☐	If the clustered servers are connected to a network that is not to be used for network communication in the cluster (for example, a network intended only for iSCSI or only for backup), then configure that network so that it does not allow cluster communication.	Modify Network Settings for a Failover Cluster
☐	Configure the heartbeat and DNS settings for the multi-site cluster.	Configure Heartbeat and DNS Settings in a Multi-Site Failover Cluster Requirements and Recommendations for a Multi-Site Failover Cluster (http://go.microsoft.com/fwlink/?LinkId=129109)
☐	Configure the quorum options for the multi-site cluster. In many cases, the design for a multi-site failover cluster uses the Node and File Share Majority option.	Configure Quorum in a Single-Site or Multi-Site Failover Cluster Requirements and Recommendations for a Multi-Site Failover Cluster (http://go.microsoft.com/fwlink/?LinkId=129109)
☐	If your application provides specific instructions for installation in a cluster, follow those instructions. Otherwise, run the High Availability Wizard to specify configuration information for a service or application that you want the cluster to provide.	Configure a Service or Application for High Availability
☐	Configure the failback settings and a sequence of preferred owners for each clustered service or application according to your design. In other words, specify servers at the main site as being more preferred than servers at the secondary site, so that services and applications will fail over to the secondary site only when servers at the main site are unavailable.	Configure Failover and Failback Settings for a Clustered Service or Application
☐	For a clustered file server, add shared folders. For a clustered print server, configure print settings such as the setting that specifies the printer. For a clustered application, check the length of time that the Cluster service allows for starting the application when it is brought online.	Create a Shared Folder in a Clustered File Server Configure Print Settings for a Clustered Print Server Configure the Pending Timeout for a Clustered Service

Laboratorio virtual de TechNet: Windows Server 2008 Laboratorio de clústeres de conmutación por error empresarial

<https://msevents.microsoft.com/CUI/WebCastEventDetails.aspx?EventID=1032345932&EventCategory=3&culture=en-US&CountryCode=US>

Recursos de alta disponibilidad de Microsoft

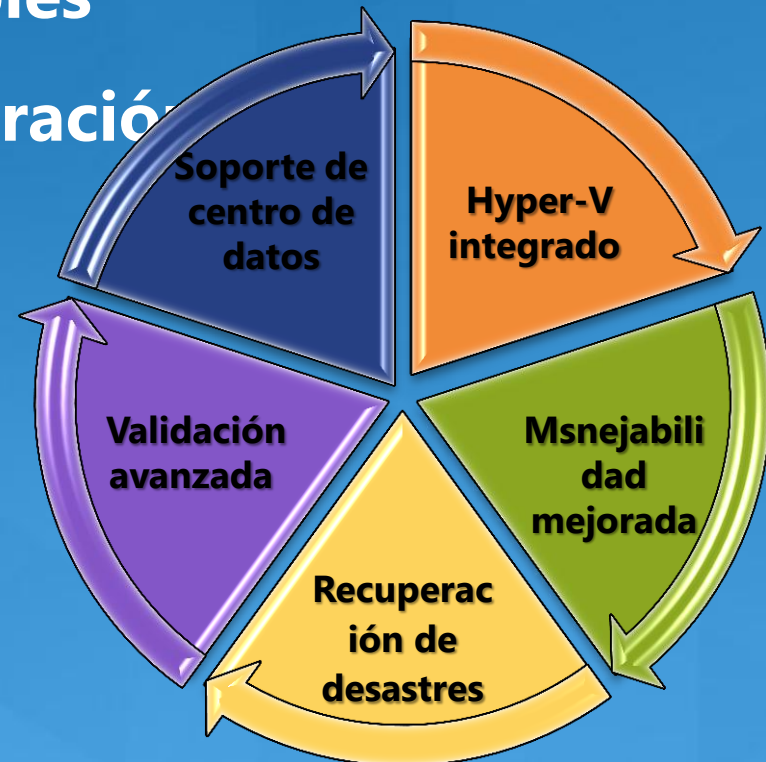
- Clústeres de conmutación por error y Network Load Balancing Team Blog
<http://blogs.msdn.com/b/clustering/>
- Clústeres de conmutación por error
<http://www.microsoft.com/Windowsserver2008/en/us/failover-clustering-main.aspx>
- Lograr alta disponibilidad para Hyper-V
<http://technet.microsoft.com/en-us/magazine/2008.10.higha.aspx>

Recursos de Microsoft Virtualization

- **Portal de entrenamiento de aprendizaje de Microsoft (Microsoft Learning Virtualization Training Portal)**
 - <http://www.microsoft.com/learning/en/us/training/virtualization.aspx>
 - Details on MSPress, eLearning, Instructor-Led Training, Microsoft Official Courses,
- **Microsoft Certified Technology Specialist (MCTS) – Virtualization**
 - 70-669 : TS : Windows Server 2008 R2, Desktop Virtualization AND
 - 70-659 : TS : Windows Server 2008 R2, Server Virtualization-OR-70-652 : TS : Windows Server Virtualization, Configuring
- **Microsoft Certified IT Professional (MCITP) – Virtualization**
 - 70-693 : PRO : Windows Server 2008 R2, Virtualization Administrator
- **Classroom Training with Direct mapping to the certification**
 - 6422A: Implementing and Managing Windows Server 2008 Hyper-V (exam 70-652)
 - 10215A: Implementing and Managing Microsoft Server Virtualization (exam 70-659)
 - 10324A: Implementing and Managing Microsoft Desktop Virtualization (exam 70-669)
 - 50273A: Planning and Designing Microsoft Virtualization Solution (exam 70-693)
 - To locate classes near you: <http://www.microsoft.com/learning/en/us/classlocator.aspx>

Conclusión

- Conmutación por error se optimiza para Hyper-V
- Configuración, validación y administración integradas
- Requisitos de hardware flexibles
- Muchas opciones de administración
- Escala hasta 1000 VMs
- Recuperación ante desastres automática





©2011 Microsoft Corporation. All rights reserved. Microsoft, Windows, Windows Vista, Windows Azure, Hyper-V and other product names are or may be registered trademarks and/or trademarks in the U.S. and/or other countries. The information herein is for informational purposes only and represents the current view of Microsoft Corporation as of the date of this presentation. Because Microsoft must respond to changing market conditions, it should not be interpreted to be a commitment on the part of Microsoft, and Microsoft cannot guarantee the accuracy of any information provided after the date of this presentation. MICROSOFT MAKES NO WARRANTIES, EXPRESS, IMPLIED OR STATUTORY, AS TO THE INFORMATION IN THIS PRESENTATION.