

# Proyecto de Grado

*Análisis, selección e implementación de virtualizador de  
Storage.*

**Integrantes:**

- Minnig, Marcelo José.
- Gentili, Fernando Esteban.

**Tutor:**

- Picolotto, Pablo.

## ÍNDICE

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	4
1.1 ANTECEDENTES	4
1.2 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	5
1.3 PROBLEMA	5
1.4 OBJETO DE ESTUDIO Y CAMPO DE ACCIÓN	6
1.5 OBJETIVOS	6
1.5.1 GENERALES	6
1.5.2 ESPECÍFICOS	6
1.6 IDEA A DEFENDER/PROPUESTA/SOLUCIÓN A COMPARAR	6
1.7 DELIMITACIÓN DEL PROYECTO	7
1.8 APORTE TEÓRICO	7
1.9 APORTE PRÁCTICO	8
1.5 MÉTODOS Y MEDIOS DE INVESTIGACIÓN	8
CAPÍTULO II - MARCO CONTEXTUAL	11
2.1 CONCEPTOS BÁSICOS	11
2.1.1 ALMACENAMIENTO	11
2.1.1.1 RED DE AREA DE ALMACENAMIENTO	11
2.1.1.2 DISCO DURO	14
2.1.2 INTERFACES DE CONEXION DE DISPOSITIVOS	18
2.1.2.1 Grupo ATA	18
2.1.2.2 Grupo SCSI	19
2.1.3 CANAL DE FIBRA	21
2.1.4 VIRTUALIZADOR DE STORAGE	23
2.1.5 SERVIDOR	24
2.1.6 CENTRO DE DATOS	27
2.1.7 ALTA DISPONIBILIDAD	29
2.2. ENTORNO DEL OBJETO DE ESTUDIO	32
2.3. RELACION TESISTA Y OBJETO DE ESTUDIO	33
2.4. ANALISIS DE LOS PROBLEMAS OBSERVADOS	33
2.4.1. CARACTERISTICAS Y CONFIGURACIONES DE LOS CENTROS DE DATOS	34
2.4.1.1 INFRAESTRUCTURA EN SITIOS	35
2.4.1.1.1 DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS (FM 200).	36
2.4.1.1.2 CONTROL DE ACCESO	36
2.4.1.1.3 SISTEMA DE VIDEIO VIGILANCIA IP	37
2.4.1.1.4 UPS	41

2.4.1.1.5 GRUPO ELECTRÓGENO	43
.4.1.1.6 DETECCIÓN Y ALERTAS SISMICAS	46
2.4.1.1.7 SISTEMA DE DETECCIÓN DE SABOTAJE	47
2.4.1.2 HARDWARE Y CONEXIONES REDUNDANTES	51
CAPÍTULO III - MARCO TEÓRICO	53
3.1. DELL EMC VPLEX	54
3.2. DATA CORE SOFTWARE (SANsymphony-V10)	57
3.3. SVC: SAN VOLUMEN CONTROLLER	61
3.6. MATRIZ DE PONDERACIÓN	63
3.6.1 ¿QUÉ ES UNA MATRIZ DE PONDERACIÓN?	63
3.6.2 ¿CÓMO SE ELABORA UNA MATRIZ DE PONDERACIÓN?	63
3.7. ESTUDIO DE SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS	65
3.8. PROPUESTA DE SOLUCIONES	73
CAPITULO IV – IMPLEMENTACION	75
4.1 INSTALACION FISICA	75
4.2 CONFIGURACION DEL VIRTUALIZDOR	76
4.3 CONFIGURACION DE TERCER COPIA SINCRONICA (METRO MIRROR)	100
4.4 PRUEBAS DE FAIL OVER	109
CAPITULO V - CONCLUSION	131
BIBLIOGRAFIA	133

## Capítulo I – Introducción

## **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN**

### **1.1 ANTECEDENTES**

El desarrollo de este Trabajo Final de Grado, tiene como finalidad principal la obtención de nuestro título de Ingenieros en Sistemas coronando de esta manera una etapa de mucho estudio y sacrificio a lo largo de estos años académicos.

La selección de nuestro tema, parte como una necesidad de negocio dentro de una empresa nacional dedicada a la emisión de tarjetas de crédito, situada en la ciudad de Córdoba en la cual desarrollamos nuestra actividad laboral desde hace algunos años dentro del área informática, trabajando específicamente con la infraestructura de servidores.

La empresa tiene la necesidad de realizar un estudio de tecnologías ofrecidas en el mercado relacionadas a la de Virtualización de Storage e implementar la tecnología que mayor beneficio le ofrezca, mejorando la infraestructura tecnológica utilizada actualmente, teniendo en cuenta ciertas características que serán mencionadas y desarrolladas a lo largo de este proyecto de investigación.

Además de la necesidad de la empresa, la decisión de realizar esta investigación por nuestra parte, es el interés personal de conocer las nuevas tecnologías de hardware, técnicas y metodologías que nos permita ofrecer mejores soluciones de cualquier tipo y tamaño de empresa.

A continuación se detallan las razones por las que se eligió realizar este trabajo:

- Posibilidad de aplicar los conocimientos obtenidos a lo largo de esta investigación en la organización donde desempeñamos nuestra actividad laboral.
- Es parte de nuestro trabajo diario y es considerado un punto muy crítico en los objetivos de negocio de la empresa a nivel del área de informática.

- La importancia y el valor que tiene la información dentro de cualquier organización.

Se llevará adelante esta investigación tomando como base la infraestructura tecnológica que posee la organización.

## **1.2 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA**

La empresa ve a este proyecto como una forma de mejorar la continuidad de la operación ya que en la actualidad la probabilidad de ocurrencia de una caída de Storage es mediana y el impacto que se produce en la organización es alto, se detallan los inconvenientes que ocasiona la caída de Storage:

- Pérdidas económicas significativas.
- Mala imagen de la compañía.
- Baja calidad de servicios.
- Pérdida de ventas.
- Mal clima Laboral.
- Gran número de clientes insatisfechos y pérdida de clientes potenciales.

## **1.3 PROBLEMA**

El principal problema que se observa es que, ante la caída de un centro de datos o fallas del sistema de almacenamiento de datos, los tiempos de restablecimientos de los servicios críticos no son acordes a los SLA de disponibilidad que exige la organización bajo estudio.

Con la realización de este proyecto se pretende aportar soluciones que mejoren la infraestructura de la organización.

## **1.4 OBJETO DE ESTUDIO Y CAMPO DE ACCIÓN**

El objeto que será tema de investigación es la infraestructura tecnológica en lo que respecta a hardware. Se tendrá como parámetro de comparación el diseño actual utilizado por la empresa, lo que permitirá llegar a conclusiones más certeras sobre la factibilidad de implementación de las soluciones de virtualización propuestas.

## **1.5 OBJETIVOS**

### **1.5.1 GENERALES**

Analizar, diseñar e implementar una solución de Virtualización de Storage que minimice riesgos que afecten la continuidad de la operación, mejorar la disponibilidad y mejorar la performance de los sistemas informáticos de la organización teniendo en cuenta análisis, planificación y control.

### **1.5.2 ESPECÍFICOS**

Se detallan los objetivos específicos:

- Relevar nuevas tecnologías de infraestructura de virtualización.
- Realizar el análisis de las características de los productos.
- Definir métricas de comparación para la elección del hardware.
- Efectuar la planificación del plan de implementación determinando actividades a realizar, responsables y plazos.
- Validar la solución elegida con un caso de prueba.
- Implementar la solución.

## **1.6 IDEA A DEFENDER/PROPUESTA/SOLUCIÓN A COMPARAR**

Realizar la implementación de una solución de virtualización de storage, en post de lograr los niveles de disponibilidad de infraestructura necesarios para

la evolución de la empresa. Para lograr la alta disponibilidad debemos tener un buen diseño de arquitectura y un plan de gestión de la solución productiva.

### **1.7 DELIMITACIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto abarca la investigación teórica, el análisis y diseño de una nueva solución de virtualización de Storage. A su vez, también incluye la implementación de la solución propuesta dentro de la organización bajo estudio.

### **1.8 APORTE TEÓRICO**

La realización de este trabajo final, permitirá:

- Adquirir conocimientos sobre las nuevas tecnologías de virtualización y los métodos y técnicas que éstas utilizan adecuándolas a las necesidades de un sitio de acuerdo a sus características.
- Facilitar a la empresa nuevas ideas y tendencias para mejorar la solución que está utilizando actualmente.
- Poder detectar las carencias y defectos de sistemas de almacenamiento existente.

Una de las técnicas más novedosa que se está utilizando y que será desarrollada en este trabajo como uno de los aportes más importantes, es la posibilidad de mover los datos entre los sistemas de almacenamiento virtualizados sin interrupciones.

Es importante destacar que los conocimientos aplicados en la realización de éste proyecto servirán como base para nuevos y futuros proyectos. Del mismo modo se podrá dar soluciones alternativas y soporte a implementaciones ya existentes.



## **1.9 APOORTE PRÁCTICO**

Al iniciar esta investigación como una necesidad de negocio de la empresa, el aporte que se le va a realizar a la compañía es muy importante ya que este proyecto le permitirá determinar una mejor infraestructura de storage pudiendo adicionar nuevas técnicas utilizadas.

Sumado al aporte brindado a la empresa en cuestión, todas las organizaciones que dispongan de una red de área de almacenamiento, pueden hacer uso de esta investigación e implementación como una manera de pensar en una actualización de su tecnología y para aquellas que por motivos económicos, políticas internas, etc.; aún no disponen de una solución de virtualización, puede servir de punta pie inicial para el desarrollo futuro.

## **1.5 MÉTODOS Y MEDIOS DE INVESTIGACIÓN**

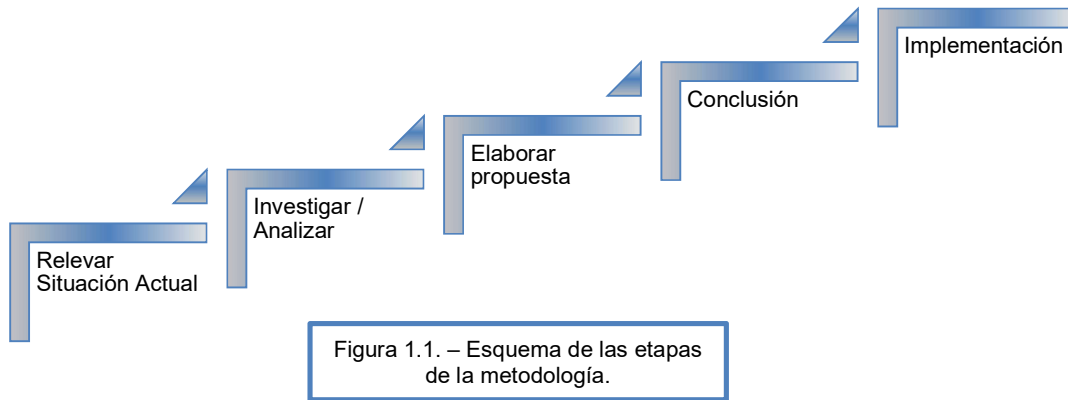
Los métodos de investigación que se van a utilizar constan de una serie de actividades que van a tener como objetivo el diseño y administración de una solución de virtualización de Storage.

Estas actividades son: la investigación, el análisis y la implementación para la nueva solución.

Se utilizará como actividad de relevamiento recopilación de información a través de Internet, contacto con diversos proveedores, observación directa, documentos y demás publicaciones de divulgación científica.

La metodología que se va a utilizar para llevar adelante este trabajo final, será a través de una serie de etapas que se realizarán de manera secuencial, teniendo la posibilidad de regresar al paso anterior en caso de requerirlo.

La figura 1.1 muestra el diagrama de 5 pasos en el proceso de investigación, diseño e implementación de una solución.



En la fase de *Relevamiento* de la situación actual se van a levantar todas las especificaciones de requerimientos y se definirá la situación actual que será utilizada como punto de partida de la siguiente etapa.

En la fase de *Investigación*, se buscará información a través de Internet, manual, pedidos de cotización y documentación técnica ofrecida por los proveedores, estos se analizarán en forma detallada.

En la fase de *Elaboración de Propuestas*, se diseñarán alternativas de soluciones de Virtualización que puedan adaptarse a las necesidades y requerimientos de la empresa.

En la fase de *Conclusión*, se mostrarán las conclusiones obtenidas en el proyecto.

La última etapa es la *implementación*, es la fase final del proceso y consiste en implementar la solución seleccionada.

## Capítulo II – Marco Contextual

## **CAPÍTULO II - MARCO CONTEXTUAL**

### **2.1 CONCEPTOS BÁSICOS**

Antes de introducirnos dentro del desarrollo de la investigación, es importante mencionar algunos conceptos básicos que serán utilizados a lo largo del trabajo y podrán ayudar al lector con un mínimo de conocimiento, seguir este documento sin problemas.

#### **2.1.1 ALMACENAMIENTO**

##### **2.1.1.1 RED DE AREA DE ALMACENAMIENTO**

Una red de área de almacenamiento, en inglés Storage Area Network (SAN), es una red de almacenamiento integral. Se trata de una arquitectura completa que agrupa los siguientes elementos:

- Una red de alta velocidad de canal de fibra o iSCSI.
- Un equipo de interconexión dedicado (conmutadores, puentes, etc).
- Elementos de almacenamiento de red (discos duros).

Una SAN es una red dedicada al almacenamiento que está conectada a las redes de comunicación de una compañía. Además de contar con interfaces de red tradicionales, los equipos con acceso a la SAN tienen una interfaz de red específica que se conecta a la SAN.

El rendimiento de dicha red se encuentra directamente relacionado con el tipo de red que se utiliza. En el caso de una red de canal de fibra, el ancho de banda es de aproximadamente 100 megabytes/segundo y se puede extender aumentando la cantidad de conexiones de acceso.

La capacidad de una SAN se puede extender de manera ilimitada, puede alcanzar cientos y hasta miles de terabytes.

Una SAN permite compartir datos entre varios equipos de la red sin afectar el rendimiento porque el tráfico de SAN está totalmente separado del tráfico de usuario. Son los servidores de aplicaciones que funcionan como una interfaz entre la red de datos (generalmente un canal de fibra) y la red de usuario (por lo general Ethernet).

Por otra parte, es mucho más costosa que un almacenamiento conectado en red (NAS) ya que la primera es una arquitectura completa que utiliza una tecnología que todavía es muy cara. Normalmente, cuando una compañía estima el coste total de propiedad (TCO) con respecto al coste por byte, el coste se puede justificar con más facilidad. Además, es una red concebida para conectar servidores, matrices (arrays) de discos y librerías de soporte. Principalmente, está basada en tecnología fibre channel y iSCSI.

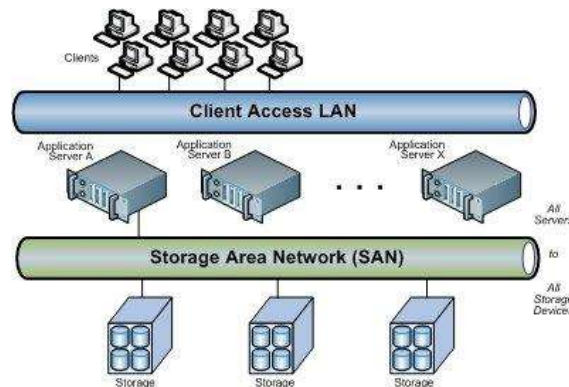
Una red SAN se distingue de otros modos de almacenamiento en red por el modo de acceso a bajo nivel. El tipo de tráfico en una SAN es muy similar al de los discos duros como ATA, SATA y SCSI. En otros métodos de almacenamiento (como SMB o NFS) el servidor solicita un determinado fichero, por ejemplo "/home/usuario/test". En una SAN el servidor solicita "el bloque 6000 del disco 4". La mayoría de las SAN actuales usan el protocolo SCSI para acceder a los datos de la SAN, aunque no usen interfaces físicas SCSI.

Una SAN es una red de almacenamiento dedicada que proporciona acceso de nivel de bloque a varios Logical Unit Number (LUN). Un LUN, o número de unidad lógica, es un disco virtual proporcionado por la SAN. El administrador del sistema tiene el mismo acceso y los derechos al LUN como si fuera un disco directamente conectado a la misma. El administrador puede particionar y formatear el disco en cualquier medio que él elija.

Los protocolos de red utilizados en una SAN son Fibre Channel e iSCSI. Una red de canal de fibra es una red muy rápida aislada normalmente del tráfico de la red LAN de la empresa. Sin embargo, es muy cara. Las tarjetas de canal de fibra óptica cuestan alrededor de mil dólares cada una. También requieren conmutadores especiales de canal de fibra. iSCSI es una nueva tecnología que envía comandos SCSI sobre una red TCP/IP. Este método no es tan rápido como una red Fibre Channel, pero ahorra costes, debido a que utiliza un hardware de red menos costoso.

A partir de desastres, la gente de TI han tomado acciones al respecto, con servicios de cómo recuperarse ante un desastre, cómo recuperar miles de datos y lograr la continuidad del negocio, una de las opciones es contar con la red de área de almacenamiento; sin embargo, las compañías se pueden enfrentar a cientos de ataques, por lo que es necesario contar con un plan de contingencia; es de vital importancia que el sitio donde se encuentre la SAN, se encuentre en un área geográfica distinta a donde se ubican los servidores que contienen la información crítica. Además, se trata de un modelo centralizado fácil de administrar, puede tener un bajo costo de expansión y administración, lo que la hace una red fácilmente escalable; fiabilidad, debido a que se hace más sencillo aplicar ciertas políticas para proteger a la red.

Las SAN proveen conectividad de E/S a través de las computadoras host y los dispositivos de almacenamiento combinando los beneficios de tecnologías Fibre Channel y de las arquitecturas de redes brindando así una aproximación más robusta, flexible y sofisticada que supera las limitaciones de DAS empleando la misma interfaz lógica SCSI para acceder al almacenamiento.



Las SAN se componen de tres capas:

- **Capa Host:** esta capa consiste principalmente en servidores, dispositivos o componentes (HBA, GBIC, GLM) y software (sistemas operativos).
- **Capa Fibra:** esta capa la conforman los cables (fibra óptica) así como los SAN hubs y los SAN switches como punto central de conexión para la SAN.

- *Capa Almacenamiento*: esta capa la componen las formaciones de discos (Disk Arrays, memoria cache, RAID) y cintas empleados para almacenar datos.

La red de almacenamiento puede ser de dos tipos:

- *Red Fibre Channel*: red física de dispositivos Fibre Channel que emplea Fibre Channel Switches, directores y el protocolo Fibre Channel Protocol (FCP) para transporte (SCSI-3 serial sobre canal de fibra).
- *Red IP*: emplea la infraestructura del estándar LAN con hubs y/o switches Ethernet interconectados. Una SAN IP emplea iSCSI para transporte (SCSI-3 serial sobre IP).

### **2.1.1.2 DISCO DURO**

Un disco duro o rígido es un dispositivo de almacenamiento de datos no volátil que emplea un sistema de grabación magnética para almacenar datos digitales. Es un dispositivo práctico ya que su acceso es muy rápido y permite leer y escribir datos a gran velocidad.

Las características que se deben tener en cuenta en un disco duro son:

- *Tiempo medio de búsqueda*: tiempo medio que tarda el cabezal en situarse en la pista deseada; es la mitad del tiempo empleado por el cabezal en ir desde la pista más periférica hasta la más central del disco.
- *Tiempo de lectura/escritura*: tiempo medio que tarda el disco en leer o escribir nueva información. Depende de la cantidad de información que se quiere leer o escribir, el tamaño de bloque, el número de cabezales, el tiempo por vuelta y la cantidad de sectores por pista.
- *Latencia media*: tiempo medio que tarda el cabezal en situarse en el sector deseado; es la mitad del tiempo empleado en una rotación completa del disco.
- *Tiempo medio de acceso*: tiempo medio que tarda el cabezal en situarse en la pista y el sector deseado; es la suma del tiempo medio de búsqueda

(situarse en la pista), tiempo de lectura/escritura y la latencia media (situarse en el sector).

- *Velocidad de rotación*: revoluciones por minuto de los platos. A mayor velocidad de rotación, menor latencia media.
- *Tasa de transferencia*: velocidad a la que puede transferir la información a la computadora una vez que el cabezal esté situado en la pista y en sectores correctos. Puede ser velocidad sostenida o de pico. Esta característica, está ligada al tipo de conexión que tenga el disco duro. Los tipos de conexiones o interfaces son abordados en el siguiente punto.

Una desventaja que tienen los discos, se debe a que son dispositivos mecánicos y ciertamente delicados y cualquier fallo o golpe puede dañar el mismo provocando la pérdida de información. Para controlar estos fallos y aumentar la seguridad se puede optar por crear un *RAID* (Redundant Array of Independent Disks) con varios discos para poder recuperar toda la información en caso de que alguno de los discos falle.

El método RAID es una combinación de dos o más discos duros para formar una única unidad lógica en la que se almacenan los datos de forma redundante. Para el sistema operativo aparenta ser un sólo disco duro lógico. Tiene ventajas como:

- Tolerancia a fallos (protege contra la pérdida de datos).
- Alta disponibilidad (aumenta el tiempo de funcionamiento del sistema).
- Mejora el rendimiento y la velocidad (permite el trabajo paralelo de varias unidades de discos).
- Aumenta la fiabilidad (empleando las técnicas de redundancia y bit de paridad).

Los tipos de RAID más destacados son:

#### *RAID 0: Striping*

Es en realidad un falso RAID ya que solamente se trata de crear un array de dos o más discos, pero sin ningún tipo de redundancia para evitar la pérdida de datos en caso de fallar algunos de los discos. Es más, si uno de los discos



falla no se puede recuperar el array entero, de forma que, si solo fallara un disco perderíamos la información de todos los demás. Se usa únicamente para aumentar la tasa de transferencia de datos entre los discos.

#### RAID 1: Mirror

Se crea un array de varios discos y se usa un disco para contener una copia exacta de otro. Si, por ejemplo, se tienen dos discos de 100 GB, al hacer RAID 1 de los dos discos se seguirá teniendo 100 GB, pero en caso de que uno de los discos falle, se podrá recuperar toda la información desde el otro disco. Su seguridad es muy alta pero también su costo, ya que se dedica la mitad de los discos a la seguridad (para hacer el mirror) y se pierde la posibilidad de usarlos para almacenar datos.

#### RAID 5: Bit de Paridad

En este método se usa una parte de cada disco para almacenar información de paridad del conjunto total de discos, lo que permite recuperar toda la información ante cualquier fallo de uno de los discos mediante una operación de XOR. Tiene un 80% de aprovechamiento del tamaño total de los discos. Esta solución reduce el costo de RAID 1 y ofrece la misma tolerancia al fallo, se necesita un mínimo de 3 discos para implementarlo.

En la tabla 1.1 se desarrolla un pequeño cuadro comparativo entre los tipos de RAID mencionados

Nivel RAID	Nº mín. discos	Descripción	✓ Ventajas > Inconvenientes
RAID 0 o Stripping	2	Partición de Datos sin redundancia.	✓ Gran velocidad en las operaciones de Lectura/Escritura. ✓ La velocidad de transferencia de datos aumenta en relación al

			<p>número de discos que forman el conjunto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No hay protección de datos: si un disco falla, se pierde toda la información.</li> </ul>
RAID 1 o Mirroring	2	Se duplican todos los datos de una unidad en otra.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Prestaciones muy altas.</li> <li>✓ Protección de datos muy alta.</li> <li>✓ Costo duplicado de discos</li> </ul>
RAID 5	3	Acceso independiente con paridad distribuida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Muy altas prestaciones.</li> <li>✓ Muy altas protección de datos.</li> <li>✓ Soporta múltiples accesos de lectura y escritura simultáneas.</li> <li>✓ Aprovecha el 80% de la capacidad de los discos.</li> <li>➤ Las prestaciones de escritura son inferiores a RAID 1 o RAID 0.</li> </ul>
Combinado RAID 0 + 1 o RAID 10	4	Combinación de RAID 0 y RAID 1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Prestaciones excelentes.</li> <li>✓ Protección de datos excelente (tolera fallos en varios discos).</li> </ul>

Tabla 1.1 - Comparación de los diferentes tipos de RAID

## **2.1.2 INTERFACES DE CONEXION DE DISPOSITIVOS**

Para conectar dos dispositivos independientes se necesita una interfaz común y compatible que los comunique, tanto para los discos duros, servidores y dispositivos externos. Las diferentes interfaces se pueden clasificar en tres grupos: el grupo ATA, el grupo SCSI, y un tercer grupo donde se pueden incluir el USB (Universal Serial Bus) y la fibra óptica.

### **2.1.2.1 Grupo ATA**

Es una interfaz aceptada y estandarizada en las placas base de las computadoras personales (PC). La “Organización Internacional Serial ATA” (SATA-IO) es el grupo responsable de desarrollar, manejar y conducir la adopción de especificaciones estandarizadas de SATA. Los usuarios de la interfaz SATA se benefician de mejores velocidades, dispositivos de almacenamientos actualizables de manera más simple y configuración más sencilla. El objetivo de SATA-IO es conducir a la industria a la adopción de SATA definiendo, desarrollando y exponiendo las especificaciones estándar para la interfaz SATA.

Al referirse a velocidades de transmisión, conviene recordar que en ocasiones se confunden las unidades de medida y que las especificaciones de la capa física se refieren a la tasa real de datos, mientras que otras especificaciones se refieren a capacidades lógicas.

La primera generación específica en transferencias de 150 MB por segundo, también conocida por SATA 150 MB/s o Serial ATA-150. Actualmente se comercializan dispositivos SATA II, a 300 MB/s, también conocida como Serial ATA-300 y los SATA III con tasas de transferencias de hasta 600 MB/s.

Las unidades que soportan la velocidad de 3Gb/s son compatibles con un bus de 1,5 Gb/s.

En la siguiente tabla se muestra el cálculo de la velocidad real de SATA I 150 MB/s, SATA II 300 MB/s y SATA III 600 MB/s:

	<b>SATA I</b>	<b>SATA II</b>	<b>SATA III</b>
Frecuencia	1500 MHz	3000 MHz	6000 MHz
Bits/clock	1	1	1
Codificación 8b10b	80%	80%	80%
bits/Byte	8	8	8
Velocidad real	150 MB/s	300 MB/s	600 MB/s

### **2.1.2.2 Grupo SCSI**

Desde su normalización en 1986, SCSI ha sido de uso común en el Commodore Amiga y las líneas de servidores y computadoras personales Apple Macintosh y Sun Microsystems. Apple comenzó a usar Integrated Drive Electronics (IDE) para sus máquinas de gama baja con el Macintosh Quadra 630 en 1994, y lo incluyó en los de gama alta con el Power Macintosh G3 en 1997. Apple abandonó por completo la inclusión de SCSI (en favor de IDE y FireWire) con el G3 azul y blanco en 1999. Sun ha pasado su gama baja a Serial ATA (SATA). SCSI nunca ha sido popular en la gama baja de IBM PC compatibles,

debido al menor precio y buen rendimiento de los discos ATA. Los discos duros SCSI e incluso los sistemas RAID SCSI son comunes en las estaciones de trabajo PC dedicadas a la producción de video y/o audio, pero la aparición de discos SATA de gran capacidad y bajo coste lo desplazaron de ese nicho de mercado.

Actualmente SCSI es popular en estaciones de trabajo de alto rendimiento y servidores. Los sistemas RAID en servidores casi siempre usan discos duros SCSI, aunque varios fabricantes ofrecen sistemas RAID basados en SATA como una opción de menor coste. Las computadoras de escritorio y notebooks utilizan habitualmente ATA/IDE y ahora SATA para los discos duros, y conexiones USB, e-SATA y FireWire para dispositivos externos.

### **Tipos de SCSI**

1. *SCSI 1*: con bus de 8 bits. Velocidad de transmisión de datos a 5 MB/s. Su conector genérico es de 50 pines (conector Centronics) y baja densidad. La longitud máxima del cable es de seis metros. Permite hasta 8 dispositivos (incluida la controladora), identificados por las direcciones 0 a 7.
2. *SCSI 2*: Se clasifica en dos tipos:
  - *Fast*: con un bus de 8, dobla la velocidad de transmisión (de 5 MB/s a 10 MB/s). Su conector genérico es de 50 pines y alta densidad. La longitud máxima del cable es de tres metros. Permite hasta 8 dispositivos (incluida la controladora), identificados por las direcciones 0 a 7.
  - *Wide*: dobla el bus (pasa de 8 a 16 bits). Su conector genérico es de 68 pines y alta densidad. La longitud máxima del cable es de tres metros. Permite hasta 16 dispositivos (incluida la controladora), identificados por las direcciones 0 a 15.
3. *SCSI 3*
  - .1 *SPI (Parallel Interface o Ultra SCSI)*.
    - *Ultra*: dispositivos de 16 bits con velocidad de ejecución de 20 MBps. Su conector genérico es de 34 pines de alta densidad. La longitud máxima del cable es de 1,5 m. Admite un máximo de 15 dispositivos. También se conoce como Fast 20 o SCSI-3.

- *Ultra Wide*: dispositivos de 16 bits con velocidad de ejecución de 40 MBps. Su conector genérico es de 68 pines y alta densidad. La longitud máxima del cable es de 1,5 metros. Admite un máximo de 15 dispositivos. También se conoce como Fast SCSI-3.
- *Ultra 2*: dispositivos de 16 bits con velocidad de ejecución de 80 MBps. Su conector genérico es de 68 pines y alta densidad. La longitud máxima del cable es de doce metros. Admite un máximo de 15 dispositivos. También se conoce como Fast 40.

.2 *FireWire (IEEE 1394)*.

.3 *SSA (Serial Storage Architecture)*: de IBM. Usa full-duplex con canales separados.

.4 *FC-AL (Fibre Channel Arbitrated Loop)*: usa cables de fibra óptica (hasta 10 km) o coaxial (hasta 24 m). Con una velocidad máxima de 100 MBps.

### **2.1.3 CANAL DE FIBRA**

Es un estándar que transporta en gigabits, está optimizado para almacenamiento y otras aplicaciones de alta velocidad. Actualmente la velocidad que se maneja es de alrededor de 1 gigabit (200 MBps full-duplex). Fibre Channel soportará velocidades de transferencia full duplex arriba de los 400 MBps, en un futuro cercano.

#### **Topologías del canal de fibra**

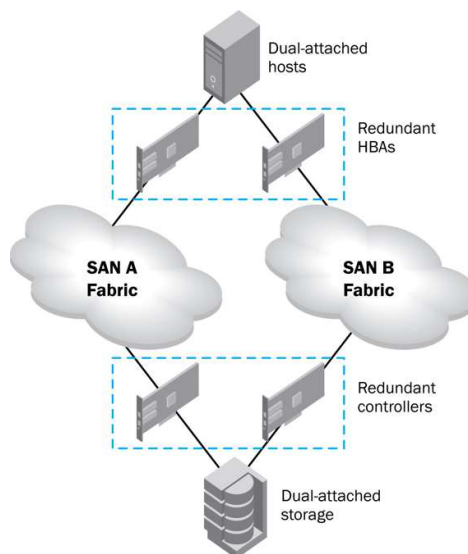
Un enlace en el canal de fibra consiste en dos fibras unidireccionales que transmiten en direcciones opuestas. Cada fibra está unida a un puerto transmisor (TX) y a un puerto receptor (RX).

Dependiendo de las conexiones entre los diferentes elementos, podemos distinguir tres topologías principales de canal de fibra:

- **Punto a Punto**: En la topología punto a punto (FC-P2P), dos dispositivos se conectan el uno al otro directamente. Es la topología más simple, con conectividad limitada a dos elementos.
- **Anillo**: En el diseño de topología anillo arbitrado (FC-AL), todos los dispositivos están en un bucle o anillo, similar a una red token ring. El añadir

o quitar un elemento del anillo hace que se interrumpa la actividad en el mismo. El fallo de un dispositivo hace que se interrumpa el anillo. Existen concentradores de canal de fibra que conectan múltiples dispositivos entre sí y que pueden puentear los dispositivos que han fallado. Un anillo también se puede hacer conectando cada puerto al siguiente elemento formando el anillo. A menudo, un anillo arbitrado entre dos dispositivos negociará para funcionar como conexión P2P, pero ese comportamiento no es requerido por el estándar.

- **Conmutada:** En medio conmutado (FC-SW) todos los dispositivos o bucles de dispositivos se conectan a conmutadores (switches) de canal de fibra, conceptualmente similares a las modernas implementaciones Ethernet. Los conmutadores controlan el estado del medio físico, proporcionando interconexiones optimizadas.



### **Infraestructura del canal de fibra**

Los switches del canal de fibra se dividen en dos clases. Esta clasificación no es parte del estándar, y se deja en manos del fabricante.

1. Los switches directores se caracterizan por ofrecer un elevado número de puertos y un chásis modular (basado en placas) sin punto único de fallo (alta disponibilidad).
2. Los switches llamados fabric tienen normalmente una configuración fija (algunas veces semi-modular) sin redundancias.

### **HBA para el canal de fibra**

Se encuentran disponibles Host Bus Adapter (HBA) o adaptador de host para canal de fibra, como así también para los principales sistemas, arquitecturas de computadoras y buses, incluyendo PCI y SBus (obsoleto).

Cada HBA tiene un identificador único (World Wide Name), similar a la dirección MAC en Ethernet en el hecho de que utiliza un identificador único repartido por rangos entre los fabricantes (reparto realizado por IEEE), y que le sirve al switch del canal de fibra para identificar las tarjetas (HBA) que tiene conectadas.

Sin embargo, los WWN son más largos (8 bytes) y se distinguen dos tipos de WWN en un HBA:

- WWN de nodo, compartido por todos los puertos de un adaptador de host.
- WWN de puerto, único para cada puerto.

### **2.1.4 VIRTUALIZADOR DE STORAGE**

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

La virtualización de almacenamiento es un tipo de virtualización, en donde se unen múltiples dispositivos de almacenamiento en red, en lo que aparenta ser una única unidad de almacenamiento. Es a menudo usada en redes de área de almacenamiento, una subred de alta velocidad que comparte dispositivos de almacenamiento, y realiza tareas de almacenamiento, respaldo y recuperación de datos de forma más fácil y rápida.

La virtualización de almacenamiento es generalmente implementada vía aplicaciones de software, hardware y redes.

Los sistemas de almacenamiento pueden proveer almacenamiento accedido por bloque o almacenamiento accedido por fichero. El acceso por bloque generalmente es entregado por canal de fibra, SAS, FICON u otros protocolos. En tanto el acceso por fichero es generalmente provisto usando protocolos NFS y CIFS.



### ***Funcionamiento básico de la virtualización de almacenamiento***

La virtualización de almacenamiento ayuda a lograr la independencia de la ubicación mediando la abstracción de la localización física de los datos. El sistema de virtualización presenta al usuario un espacio lógico para el almacenamiento de datos y controla el proceso de mapeo (asignación) entre este espacio y la ubicación física real.

El software o dispositivo de virtualización es responsable de mantener una vista consistente de toda la información para las asignaciones del almacenamiento virtualizado. Esta información de asignaciones es a menudo llamada meta-dato y es almacenada en la tabla de asignaciones (tabla de mapeo).

Algunas implementaciones no utilizan tabla de asignaciones, en su lugar calculan las ubicaciones empleando un algoritmo. Se dice que estas implementaciones utilizan métodos dinámicos para calcular las localizaciones.

El dispositivo o software de virtualización emplea los metadatos para redirigir los requerimientos de entrada-salida (I/O). Este recibirá un requerimiento de entrada/salida, conteniendo información acerca de la localización del dato en términos del disco lógico; luego traducirá esto en forma de un nuevo requerimiento de entrada-salida, pero esta vez a una localización física del disco. De esta manera el dato real puede ser leído o escrito.

## **2.1.5 SERVIDOR**

Un servidor es una aplicación en ejecución (software) capaz de atender las peticiones de un cliente y devolverle una respuesta en concordancia. Los servidores se pueden ejecutar en cualquier tipo de computadora, incluso en computadoras dedicadas a las cuales se les conoce individualmente como «el servidor». En la mayoría de los casos una misma computadora puede proveer múltiples servicios y tener varios servidores en funcionamiento. La ventaja de montar un servidor en computadoras dedicadas es la seguridad. Por esta razón la mayoría de los servidores son procesos diseñados de forma que puedan funcionar en computadoras de propósito específico.

Los servidores operan a través de una arquitectura cliente-servidor. Los servidores son programas de computadora en ejecución que atienden las peticiones de otros programas, los clientes. Por tanto, el servidor realiza otras tareas para beneficio de los clientes. Ofrece a los clientes la posibilidad de compartir datos, información y recursos de hardware y software. Los clientes usualmente se conectan al servidor a través de la red pero también pueden acceder a él a través de la computadora donde está funcionando. En el contexto de redes Internet Protocol (IP), un servidor es un programa que opera como oyente de un socket.

Comúnmente los servidores proveen servicios esenciales dentro de una red, ya sea para usuarios privados dentro de una organización o compañía, o para usuarios públicos a través de Internet. Los tipos de servidores más comunes son servidor de base de datos, servidor de archivos, servidor de correo, servidor de impresión, servidor web, servidor de juego, y servidor de aplicaciones.

Un gran número de sistemas usa el modelo de red cliente-servidor, entre ellos los sitios web y los servicios de correo. Un modelo alternativo, el modelo red peer-to-peer permite a todas las computadoras conectadas actuar como clientes o servidores acorde a las necesidades.

### ***Tipos de Servidores***

- *Servidor de archivos:* es el que almacena varios tipos de archivos y los distribuye a otros clientes en la red.
- *Servidor de impresiones:* controla una o más impresoras y acepta trabajos de impresión de otros clientes de la red, poniendo en cola los trabajos de impresión (aunque también puede cambiar la prioridad de las diferentes impresiones), y realizando la mayoría o todas las otras funciones que en un sitio de trabajo se realizaría para lograr una tarea de impresión si la impresora fuera conectada directamente con el puerto de impresora del sitio de trabajo.
- *Servidor de correo:* almacena, envía, recibe, enruta y realiza otras operaciones relacionadas con el correo electrónico para los clientes de la red.
- *Servidor de la telefonía:* realiza funciones relacionadas con la telefonía, como es la de contestador automático, realizando las funciones de un

sistema interactivo para la respuesta de la voz, almacenando los mensajes de voz, encaminando las llamadas y controlando también la red o el Internet, p. ej., la entrada excesiva de la voz sobre IP (VoIP), etc.

- *Servidor proxy*: realiza un cierto tipo de funciones a nombre de otros clientes en la red para aumentar el funcionamiento de ciertas operaciones (p. ej., prefetching y depositar documentos u otros datos que se soliciten muy frecuentemente), también proporciona servicios de seguridad, o sea, incluye un cortafuegos. Permite administrar el acceso a internet en una red de computadoras permitiendo o negando el acceso a diferentes sitios Web.
- *Servidor del acceso remoto (RAS)*: controla las líneas de módem de los monitores u otros canales de comunicación de la red para que las peticiones conecten con la red de una posición remota, responde llamadas telefónicas entrantes o reconoce la petición de la red y realiza la autenticación necesaria y otros procedimientos necesarios para registrar a un usuario en la red.
- *Servidor de uso*: realiza la parte lógica de la informática o del negocio de un uso del cliente, aceptando las instrucciones para que se realicen las operaciones de un sitio de trabajo y sirviendo los resultados a su vez al sitio de trabajo, mientras que el sitio de trabajo realiza la interfaz operadora o la porción del GUI del proceso (es decir, la lógica de la presentación) que se requiere para trabajar correctamente.
- *Servidor web*: Almacena documentos HTML, imágenes, archivos de texto, escrituras, y demás material Web compuesto por datos (conocidos colectivamente como contenido), y distribuye este contenido a clientes que la piden en la red.
- *Servidor de base de datos*: provee servicios de base de datos a otros programas u otras computadoras, como es definido por el modelo cliente-servidor. También puede hacer referencia a aquellas computadoras (servidores) dedicadas a ejecutar esos programas, prestando el servicio.
- *Servidor de backup*: tiene el software de backup y tiene cantidades grandes de almacenamiento en discos duros u otras formas del almacenamiento (cinta, etc.) disponibles para que se utilice con el fin de asegurarse de que la pérdida de un servidor principal no afecte a la red. Esta técnica también es denominada clustering.

- *Servidor de Seguridad:* Tiene software especializado para detener intrusiones maliciosas, normalmente tienen antivirus, antispyware, antimallware, además de contar con cortafuegos redundantes de diversos niveles y/o capas para evitar ataques, los servidores de seguridad varían dependiendo de su utilización e importancia.

### **2.1.6 CENTRO DE DATOS**

Un centro de datos es la ubicación física donde se concentran los recursos necesarios de computación de una organización o proveedor de servicios.

Es un edificio o sala de gran tamaño usada para mantener en él una gran cantidad de equipamiento informático y electrónico. Suelen ser creados y mantenidos por grandes organizaciones con objeto de tener acceso a la información necesaria para sus operaciones o bien como espacio de venta o alquiler.

Entre los factores más importantes que motivan la creación de un centro de datos se puede destacar el garantizar la continuidad del servicio a clientes, empleados, ciudadanos, proveedores y empresas colaboradoras, pues en estos ámbitos es muy importante la protección física de los equipos informáticos o de comunicaciones implicados, así como servidores de bases de datos que puedan contener información crítica.

#### **Diseño**

El diseño de un centro de datos comienza por la elección de su ubicación geográfica y requiere un equilibrio entre diversos factores:

- Coste económico: coste del terreno, impuestos municipales, seguros, etc.
- Infraestructuras disponibles en las cercanías: energía eléctrica, carreteras, acometidas de electricidad, centralitas de telecomunicaciones, bomberos, etc.
- Riesgo: posibilidad de inundaciones, incendios, robos, terremotos, etc.

Una vez seleccionada la ubicación geográfica es necesario encontrar unas dependencias adecuadas para su finalidad, ya se trate de un local de nueva construcción u otro ya existente a comprar o alquilar. Algunos requisitos de las dependencias son:

- Doble acometida eléctrica.
- Muelle de carga y descarga.
- Montacargas y puertas anchas.
- Altura suficiente de las plantas.
- Medidas de seguridad en caso de incendio o inundación: drenajes, extintores, vías de evacuación, puertas ignífugas, etc.
- Aire acondicionado, teniendo en cuenta que se usará para la refrigeración de equipamiento informático.
- Almacenes.
- Orientación respecto al sol (si da al exterior).
- Etc.

Incluso cuando se disponga del local adecuado, siempre es necesario algún despliegue de infraestructuras en su interior:

- Falsos suelos y falsos techos.
- Cableado de red y teléfono.
- Doble cableado eléctrico.
- Generadores y cuadros de distribución eléctrica.
- Acondicionamiento de salas.
- Instalación de alarmas, control de temperatura y humedad con avisos SNMP o SMTP.
- Facilidad de acceso (pues hay que meter en él aires acondicionados pesados, muebles de servidores grandes, etc).
- Etc.

Una parte especialmente importante de estas infraestructuras son aquellas destinadas a la seguridad física de la instalación, lo que incluye:

- Cerraduras electromagnéticas.

- Torniquetes.
- Cámaras de seguridad.
- Detectores de movimiento.
- Tarjetas de identificación.
- etc.

Una vez acondicionado el habitáculo se procede a la instalación de las computadoras, las redes de área local, etc. Esta tarea requiere un diseño lógico de redes y entornos, sobre todo en áreas a la seguridad. Algunas actuaciones son:

- Creación de zonas desmilitarizadas (DMZ).
- Segmentación de redes locales y creación de redes virtuales (VLAN).
- Despliegue y configuración de la electrónica de red: pasarelas, enrutadores, conmutadores, etc.
- Creación de los entornos de explotación, pre-explotación, desarrollo de aplicaciones y gestión en red.
- Creación de la red de almacenamiento.
- Instalación y configuración de los servidores y periféricos.
- Etc.

### **2.1.7 ALTA DISPONIBILIDAD**

Alta disponibilidad es un protocolo de diseño del sistema y su implementación asociada que asegura un cierto grado absoluto de continuidad operacional durante un período de medición dado. Disponibilidad se refiere a la habilidad de la comunidad de usuarios para acceder al sistema, someter nuevos trabajos, actualizar o alterar trabajos existentes o recoger los resultados de trabajos previos. Si un usuario no puede acceder al sistema se dice que está no disponible. El término tiempo de inactividad (downtime) es usado para definir cuándo el sistema no está disponible. Para un servicio o aplicación de software específico, la alta disponibilidad se mide en última instancia en función de las expectativas y la experiencia del usuario final. El impacto en el negocio tangible y percibido del tiempo de inactividad se puede expresar en términos de pérdida

de información, daños a la propiedad, disminución de la productividad, costos de oportunidad, daños contractuales o pérdida de la buena fe.

El principal objetivo de una solución de alta disponibilidad es minimizar o mitigar el impacto del tiempo de inactividad. Una estrategia eficaz con este fin equilibra de manera óptima los procesos empresariales y los contratos de nivel de servicio (SLA) con las capacidades técnicas y los costos de infraestructura.

Se considera que una plataforma tiene una alta disponibilidad según el contrato, y las expectativas de los clientes y las partes interesadas. La disponibilidad de un sistema se puede expresar mediante este cálculo:

$$\text{Tiempo activo real} / \text{tiempo activo esperado} \times 100\%$$

El valor resultante se suele expresar en el sector en función de la cantidad de nueves que ofrece la solución. Se pretende expresar un número anual de minutos de tiempo activo posible o, por el contrario, de minutos de tiempo de inactividad.

<b>Cantidad de nueves</b>	<b>Porcentaje de disponibilidad</b>	<b>Tiempo de inactividad anual total</b>
<b>2</b>	99%	3 días, 15 horas
<b>3</b>	99,9%	8 horas, 45 minutos
<b>4</b>	99,99%	52 minutos, 34 segundos
<b>5</b>	99,999%	5 minutos, 15 segundos

### **TIEMPO DE INACTIVIDAD PREVISTO E IMPREVISTO**

Las interrupciones del sistema pueden ser previstas o planeadas, o el resultado de un error no planeado. No se tiene que considerar el tiempo de inactividad de manera negativa si este se administra correctamente. Existen dos tipos clave de tiempo de inactividad previsto:

- *Mantenimiento planeado:* Se anuncia previamente y se coordina una ventana de tiempo para las tareas de mantenimiento planeado, como revisiones de software, actualizaciones de hardware, actualizaciones de contraseñas, nuevas indizaciones sin conexión, cargas de datos o el ensayo de los procedimientos de recuperación ante desastres. Los

procedimientos operativos intencionales y bien administrados deben minimizar el tiempo de inactividad y evitar la pérdida de datos. Las actividades de mantenimiento planeado pueden considerarse inversiones necesarias para evitar o mitigar otros escenarios de interrupciones no planeadas potencialmente más graves.

- *Interrupción no planeada:* Pueden surgir errores de nivel del sistema, de infraestructura o de procesos que no sean planeados o controlables, o que sean imprevistos, pero que su aparición sea muy poco probable o su impacto se considere aceptable. Una solución de alta disponibilidad eficaz detecta estos tipos de errores, se recupera automáticamente de la interrupción y luego reestablece la tolerancia a errores.

Al establecer SLA para alta disponibilidad, debe calcular indicadores clave de rendimiento (KPI) independientes para las actividades de mantenimiento planeado y el tiempo de inactividad imprevisto. Este enfoque permite comparar la inversión realizada en las actividades de mantenimiento planeado con la ventaja que implica evitar un tiempo de inactividad imprevisto.

### **DISPONIBILIDAD DEGRADADA**

La alta disponibilidad no se debe tratar como una propuesta de tipo "todo o nada". Como alternativa a una interrupción total, suele ser aceptable para el usuario final que un sistema tenga una disponibilidad parcial, una funcionalidad limitada o un rendimiento degradado. Entre estos diferentes grados de disponibilidad, se incluyen:

- *Operaciones diferidas y de solo lectura:* Durante una ventana de mantenimiento o una recuperación ante desastres por fases, se puede llevar a cabo la recuperación de datos, pero es posible que se pongan en cola o se detengan temporalmente los nuevos flujos de trabajo y el procesamiento en segundo plano.
- *Latencia de datos y capacidad de respuesta de las aplicaciones:* Debido a una carga de trabajo intensa, un trabajo de procesamiento pendiente o un error parcial en una plataforma, los recursos de hardware limitados pueden verse comprometidos de manera excesiva o tener un tamaño



deficiente. Es posible que la experiencia del usuario se vea afectada, pero el trabajo posiblemente se complete de todos modos, con una productividad reducida.

- *Errores parciales, transitorios o inminentes:* Solidez en la lógica de aplicaciones o pila de hardware que reintenta la acción o se corrige automáticamente tras detectar un error. El usuario final puede experimentar estos tipos de problemas como una latencia de datos o una capacidad de respuesta deficiente de las aplicaciones.
- *Error parcial de un extremo a otro:* Las interrupciones planeadas o no planeadas se pueden producir de manera estable en las capas verticales de la pila de solución (infraestructura, plataforma y aplicación), o bien de manera horizontal entre diferentes componentes funcionales. Los usuarios pueden experimentar un resultado correcto o una degradación parciales, según las características o los componentes afectados.

Se debe considerar la aceptabilidad de estos escenarios no ideales como parte de un espectro de disponibilidad degradada que puede generar hasta una interrupción total, y como pasos intermedios en una recuperación ante desastres por fases.

## **2.2. ENTORNO DEL OBJETO DE ESTUDIO**

Como ya fue mencionado en el capítulo anterior, el objeto de estudio a lo largo del desarrollo de este trabajo será la virtualización de los sistemas de almacenamientos que se desea aplicar en una empresa nacional dedicada a la emisión de tarjetas de crédito, situada en la ciudad de Córdoba en la cual desarrollamos nuestra actividad laboral desde hace algunos años dentro del área informática, trabajando específicamente con la infraestructura de servidores.

La empresa cuenta actualmente con 209 sucursales distribuidas en las principales ciudades del país. Cada una de estas sucursales tiene características particulares en relación a objetivos de venta, pero en lo que respecta a informática y tecnología deben cumplirse ciertas políticas definidas por la casa central situada en Córdoba.

Desde la casa central, ubicada en la ciudad de Córdoba, se cuenta con una gran infraestructura tecnológica, con 2 centros de datos activo-activo.

Este proyecto se enfoca en el análisis e implementación de la infraestructura de virtualización de storage en ambos centros de datos y para todos los servicios productivos de la empresa, permitiendo mayor robustez y flexibilidad tecnológica.

### **2.3. RELACION TESIS Y OBJETO DE ESTUDIO**

El desarrollo de este proyecto nace dentro de la empresa como una necesidad de mejora de la infraestructura de storage que se está utilizando.

Muchos factores a tener en cuenta a lo largo de todo el desarrollo de este trabajo, llevaron a la empresa a tomar la iniciativa para hacer este proyecto.

Los puntos más importantes son:

- Incremento exponencial año a año de la información.
- Alto costo del mantenimiento de la solución actual.
- Normativas Vigentes.
- Auditorías internas y externas.
- Presupuestos limitados.
- Puntos de recuperación (RPO) y tiempos de recuperación (RTO) más agresivos.
- Objetivos de disponibilidad 99,99999%.
- Servicio de canales digitales 7x24.

Por otro lado, siendo uno de los tesisas el responsable para llevar adelante este proyecto, se consideró de gran aporte realizar la presentación como Trabajo Final de Grado, el cual puede ayudar a otras empresas a conocer las diferentes tecnologías relativas a las soluciones de virtualización de storage que están hoy disponibles en el mercado.

### **2.4. ANALISIS DE LOS PROBLEMAS OBSERVADOS**

Como se detalló anteriormente, una de las estrategias de la dirección de sistemas es reducir el downtime de los servicios críticos de negocio, ya que, por eventos ocurridos en el último año, se observaron altos tiempos de restablecimiento de los servicios. Esto generó un análisis detallado de los puntos débiles de la infraestructura actual y correcciones en el diseño de la arquitectura tecnológica. En este aspecto, no solo la infraestructura de servidores es la única analizada, sino también la seguridad e integridad de la información. Lo que nos invita a hacer foco en la infraestructura de almacenamiento para el acceso continuo a los datos ante ciertos eventos o catástrofes.

Las cargas de trabajo críticas del negocio no deben sufrir interrupciones y tienen muy poca tolerancia al tiempo muerto. Existen muchas razones por las que las aplicaciones pueden dejar de funcionar:

- Interrupciones de la alimentación
- Actualizaciones tecnológicas
- Fallas inesperadas en el ambiente
- Errores humanos.

De acuerdo a lo expuesto en el párrafo anterior uno de los principales problemas encontrados es la variabilidad de tecnologías implementadas en la empresa, las cuales poseen distintos procedimientos de start up ante caída de uno de los sistemas de almacenamiento, impactando en diferentes medidas la disponibilidad y continuidad de los servicios.

Por otro lado, en los sistemas de almacenamientos actuales se requieren grandes ventanas de mantenimiento y las migraciones de datos deben ser fuera de línea, aumentando notablemente el downtime de los servicios.

#### **2.4.1. CARACTERÍSTICAS Y CONFIGURACIONES DE LOS CENTROS DE DATOS**

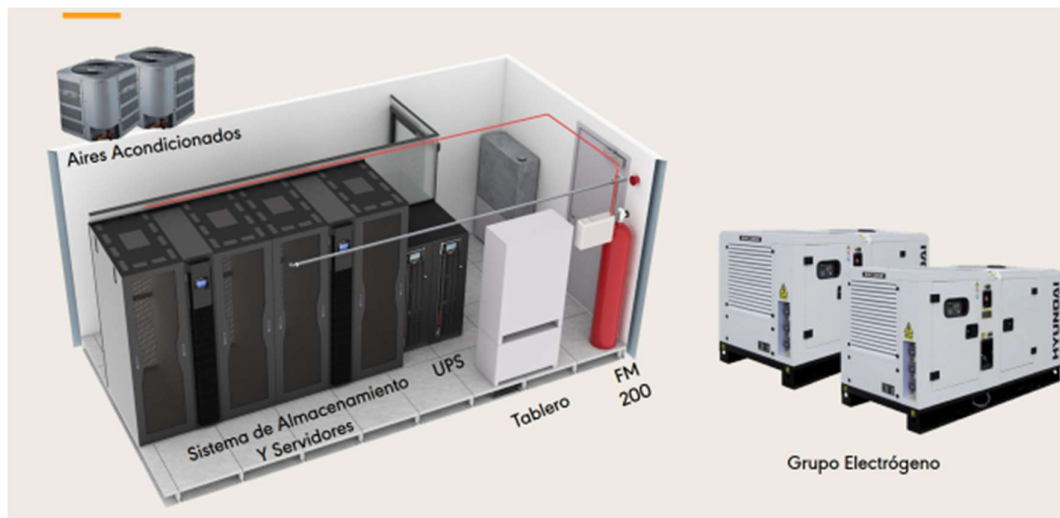
Actualmente la compañía cuenta con 2 centros de datos activo-activo, redunte uno del otro, los cuales poseen una configuración espejo con respecto a los activos instalados en los mismos. Dichos centros de datos están ubicados a una distancia aproximada de 500 metros entre sí, conectados por medio de fibra óptica. La organización posee más de 600 servidores que acceden a los datos a través de una red SAN, constituida por 2 fabric.

Los sitios poseen conexión a través de fibra modo-modo propietaria y por fibra de proveedor de telecomunicaciones para vincula ambos centros de datos por 2 caminos diferentes, lo que minimiza el riesgo de caída por trabajos realizados en la vía pública.

A continuación se detallan la infraestructura y el equipamiento existente en el negocio para asegurar la continuidad de la operación.

#### **2.4.1.1 INFRAESTRUCTURA EN SITIOS**

Cada centro de dato cuenta con equipamiento de última generación implementada en los sistemas de prevención incendios, control de acceso, detección y alertas sísmicas, video vigilancia, detección de sabotaje, y equipamientos (UPS y grupos electrógenos) para la operación continúa.



#### **2.4.1.1.1 DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS (FM 200).**

Existen algunos tipos de incendios que no pueden ser extinguidos con agua o espuma, porque esos elementos generan riesgos (por ejemplo, de electrocución) o daños (por ejemplo, estropear todo el contenido de una biblioteca, un centro de procesos de datos) adicionales.

En esos casos, se utilizan los sistemas gaseosos de extinción de incendios, que trabajan por sofocación y enfriamiento. Sirven, especialmente, para salvaguardar el contenido del área siniestrada.

Los gases se clasifican en Aptos para ambientes ocupados y No aptos para ambientes ocupados.

Los sistemas gaseosos de extinción de incendios (FM200), que trabajan por sofocación y enfriamiento, sirven especialmente para salvaguardar el contenido del área siniestrada.

El FM 200, gas heptafluorpropano, es un agente limpio utilizado para la extinción de fuegos tipo A, B y C. Extingue por enfriamiento molecular y genera una reducción mínima de oxígeno en el ambiente, por lo que está categorizado como Apto para ambientes ocupados. Se trata de un agente limpio, ecológico y que no deja residuos en el ambiente.

El sistema trabaja a baja presión (los cilindros son sometidos a 25 kilos por centímetro cuadrado de presión) y el tiempo de aplicación de su descarga es de 10 segundos.

#### **2.4.1.1.2 CONTROL DE ACCESO**

Sistema de identificación que reconoce a usuarios y admite o restringe la entrada a edificios mediante el uso de una cerradura eléctrica. Permite, además, conocer quién ha accedido a las instalaciones y saber a qué hora lo ha hecho e incluso llevar un registro de ello. Este tipo de instalación es muy útil en una gran variedad de edificios, desde viviendas y complejos residenciales hasta naves industriales, comercios, oficinas, residencias, bibliotecas, laboratorios, etc.

El nivel de seguridad es alto ya que las características físicas de una persona son parámetros estáticos para el reconocimiento estadístico de las personas.

"El control de accesos biométrico permite la identificación de usuarios gracias a alguna de sus cualidades biológicas."

Entre los tipos de sistemas de identificación que se utilizan, está el sistema de control de accesos biométrico, que permite la identificación de usuarios gracias a alguna de sus cualidades biológicas. El primero, el que emplea la huella dactilar, aprovecha la diferenciación en este aspecto de cada persona. Se trata de un método de identificación vigente desde 1883, considerado de enorme fiabilidad y es el más desarrollado entre los sistemas de control de acceso biométricos. Se trata, además, del reconocimiento más sencillo, eficaz y económico de todos los que se basan en las características biométricas.

#### **2.4.1.1.3 SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA IP**

Es una tecnología de vigilancia visual que combina los beneficios analógicos de los tradicionales CCTV (Circuito Cerrado de Televisión) con las ventajas digitales de las redes de comunicación IP (Internet Protocol), permitiendo la supervisión local y/o remota de imágenes y audio así como el tratamiento digital de las imágenes, para aplicaciones como el reconocimiento de matrículas o reconocimiento facial, entre otras.

El despliegue resulta más sencillo y económico que un CCTV, puesto que aprovecha la red informática empresarial, es decir, el mismo cableado que se emplea para la comunicación de datos, acceso a Internet o correo electrónico, sin necesidad de desplegar una infraestructura de cableado coaxial específica para nuestra red de videovigilancia. La mayoría de las instalaciones más modernas están abandonando la tecnología analógica en favor de la videovigilancia IP, dada su versatilidad, funcionalidad, sencillez y optimización de las infraestructuras existentes en la compañía.

Entre los avances más destacados de los últimos años, además de las capacidades inalámbricas que eliminan, incluso, el tendido de cables, se encuentran la alta resolución de imagen que ofrecen las cámaras megapixel, la

inclusión de sistemas de inteligencia para el tratamiento de video y gestión de eventos o contadores digitales. Es posible capturar vídeo y almacenarlo a pocos frames por segundo o activar la grabación sólo en determinadas circunstancias ya sea por la detección de movimientos en una zona determinada o por franjas horarias.

La mejora de la resolución va acompañada de elevadas tasas de compresión para evitar altos consumos de ancho de banda y espacio de almacenamiento, con estándares como H.264, que simplifican significativamente el almacenamiento en los NVR (Network Video Recorders) o servidores de vídeo respecto a otros formatos como vídeo Motion JPEG, MPEG-4. Estos avances tecnológicos han propiciado que consultoras como IP Video Market, en su informe 'Video Surveillance Market Size and Forecast Guide 2010', estimen que el mercado de la videovigilancia IP superará al de CCTV (analógico) entre 2010 y 2012, con un crecimiento de un 200%.

### **Componentes tecnológicos**

- **Cámara IP:** Captura el vídeo y el audio (en caso de incorporar entrada y salida de audio) y puede ser fijas o móviles, estando conectadas por cable o en modo inalámbrico a una red de datos IP, a través de la cual se puede controlar y almacenarla información en NVRs (Network Video Recorder) o servidores de vídeo en red. Entre las posibles características destacar:
  - **Resolución megapíxel:** Permite visualizar detalles imposibles de ver con cámaras analógicas y/o VGA tradicionales.
  - **Zoom óptico:** Acercamiento de imagen mediante el objetivo y sin pérdida de calidad de imagen.
  - **Zoom digital:** Ampliación/acercamiento de una imagen mediante técnicas digital con una consiguiente disminución de la resolución de la imagen.
  - **3GPP video streaming:** Permite visualizar remotamente vídeo online de una cámara IP en un teléfono 3G o smartphone.
  - **Conector I/O (entrada/salida):** Diseñados para conectar dispositivos externos a la cámara tales como sirenas/alarmas,

detector de movimientos, sensores de temperatura, iluminador externo, etc.

- *Barrido progresivo*: Consigue una mayor nitidez y claridad en la grabación y visualización de imágenes en movimiento.
  
- *NVR (Grabador de vídeo en red) / VMS (Sistema de gestión de vídeo)*: Elemento que permite grabar y/o visualizar la imagen procedente de una o múltiples cámaras tanto localmente (dentro de una red de área local) como remotamente (a través de internet). Estos elementos que pueden ser elementos hardware con software embebido o bien elementos puramente software que se ejecuta en un hardware tradicional (servidor) también aportan otras funcionalidades como la gestión de accesos y permisos de usuarios o la configuración remota de las cámaras, por poner algunos ejemplos.
- *Grabador de vídeo*: La grabación puede ejecutarse de manera continua o programada automáticamente por horas, activación por movimiento, detección de eventos específicos, etc.
- *Video Server Encoder*: Permiten conectar cámaras analógicas CCTV a una red digital de vídeo vigilancia basada en el protocolo IP.
- *Software de análisis de vídeo*: Permite análisis automáticos de las imágenes en función de los parámetros previamente definidos por el usuario. Estas capacidades hacen que los usos de las video vigilancia vayan más allá de la seguridad física, pudiendo aplicarse a inteligencia de negocio. Las nuevas versiones de este software permiten, por vía de avanzados algoritmos en el análisis de vídeo, definir parámetros de grabación para que las cámaras únicamente capturen imágenes cuando detecten determinados eventos, lo que optimiza la capacidad de almacenamiento y el consumo del ancho de banda. Estos sistemas son capaces de abordar las tareas de grabación y transmisión de más de 64 cámaras, dependiendo de los requerimientos de tasas de bits y resolución, salvando todo el vídeo en una red de almacenamiento o en discos externos. La gestión del parque de cámaras IP instaladas puede



realizarse de manera centralizada desde un único punto y, gracias al protocolo IP, puede hacerse incluso en modo remoto.

- *Dispositivos de visualización:* Los dispositivos más extendidos son los tradicionales monitores o pantallas, PCs o video-walls. Sin embargo y dada la versatilidad del protocolo IP, es posible visualizar las imágenes en dispositivos de bolsillo, como teléfonos móviles, tablet PC o PDA.
- *Filtros Infrarrojos:* Existen dos tipos de filtros infrarrojos, los filtros de Corte o (ICR Filter) que se activan o desactivan de forma manual o automática dependiendo de las condiciones lumínicas del entorno, y filtros de doble Banda o duales (Dual Band Filter), que a diferencia de los anteriores se encuentran fijos entre la lente y el sensor de la cámara.
- *LED infrarrojos:* Los LEDs infrarrojos son puntos generadores de luz infrarroja. Este tipo de luz es imperceptible para el ojo humano pero no para Cámaras IP que incorporen filtros infrarrojos, dotando así a la cámara de visión nocturna.
- *Carcasas exteriores:* Son elementos que protegen las cámaras de exterior frente a inclemencias climatológicas y/o acciones de vandalismo.
- *Sensores:* Dispositivos que contribuyen a ajustar las grabaciones automáticas en función de determinadas condiciones, como cambios de temperatura, sonido o movimiento, entre otros, pudiendo además activar funcionalidades como la iluminación de infrarrojos (IR) cuando así lo requiera el grado de oscuridad en el lugar de grabación.
- *Cableado Ethernet:* En caso de no aprovechar las capacidades inalámbricas que traen consigo los últimos modelos de cámaras IP, el cableado que se emplea para la transmisión del vídeo capturado es el mismo que el utilizado para las comunicaciones corporativas, optimizando el coste y despliegue de infraestructura, a diferencia de la opción analógica (CCTV) que requiere de cableado coaxial.
- *PoE (Power Over Ethernet):* La utilización de conmutadores Ethernet con funcionalidad PoE simplifica la instalación de una Cámara IP. Utilizando el mismo cable Ethernet se pueden enviar datos y corriente eléctrica a un dispositivo, sin la necesidad de contar con tomas de

alimentación adicionales. Esto resulta muy útil ya que generalmente las cámaras de Vigilancia IP son instaladas en lugares donde la alimentación eléctrica no es fácilmente accesible.

- *Firewall*: Impiden el acceso indebido a la red de videovigilancia IP.
- *Reconocimiento Facial*: Se trata de una tecnología que permite analizar de manera automática: - Gestiones de tráfico (lectura de matrículas, conteo de vehículos, velocidad media del tráfico, vehículos en dirección contraria, estadísticas de uso de carriles). - Grandes eventos (Contar participantes en una manifestación, identificar a los corredores en las carreras populares, accesos a eventos deportivos, estadísticas de edad, género o hasta de estado de ánimo), entre otros usos

#### **2.4.1.1.4 UPS**

Una UPS es un dispositivo que gracias a sus baterías u otros elementos almacenadores de energía, durante un apagón eléctrico puede proporcionar energía eléctrica por un tiempo limitado a todos los dispositivos que tenga conectados. Otra función que se puede añadir a estos equipos es mejorar la calidad de la energía eléctrica que llega a las cargas, filtrando subidas y bajadas de tensión y eliminando armónicos de la red en caso de usar corriente alterna.

Los UPS proporcionan energía eléctrica a equipos llamados cargas críticas que requieren alimentación permanente y de calidad, para estar siempre operativos y sin fallos (picos o caídas de tensión).

La unidad de potencia para configurar un UPS es el voltiamperio (VA), que es la potencia aparente, o el vatio (W), que es la potencia activa, también denominada potencia efectiva o eficaz, consumida por el sistema. Para calcular cuánta energía requiere un equipo de ISAI, se debe conocer su consumo. Si la que se conoce es la potencia efectiva o eficaz, en vatios, se multiplica la cantidad de vatios por 1,4 para tener en cuenta el pico máximo de potencia que puede alcanzar el equipo. Por ejemplo:  $(200 \text{ W} \times 1,4) = 280 \text{ VA}$ . Si lo que encuentra es la tensión y la corriente nominales, para calcular la potencia

aparente (VA) hay que multiplicar la corriente (amperios) por la tensión (voltios), por ejemplo: (3 amperios × 220 voltios) = 660 VA.

### **Tipos de UPS:**

- **UPS offline.** Corrige los siguientes fallos eléctricos:
  1. Fallos de alimentación
  2. Caídas de tensión.
  3. Picos de corriente, sobretensiones y subtensiones.
- **UPS Line Interactive.** Corrige:
  1. Fallos de alimentación
  2. Caídas de tensión.
  3. Picos de corriente, sobretensiones y subtensiones.
  4. Infratensiones prolongadas.
  5. Sobretensiones prolongadas.
- **UPS online.** Este tipo de UPS es el más seguro y el que más fallos eléctricos corrige.
  1. Fallos de alimentación
  2. Caídas de tensión.
  3. Picos de corriente, sobretensiones y subtensiones.
  4. Infratensiones prolongadas.
  5. Sobretensiones prolongadas.
  6. Distorsiones en la onda de la línea.
  7. Variaciones en las frecuencias.
  8. Microcortes.
  9. Distorsión armónica.

El papel del UPS es suministrar potencia eléctrica en ocasiones de fallo de suministro, en un intervalo de tiempo “corto” (si es un fallo en el suministro de la red, hasta que comiencen a funcionar los sistemas aislados de emergencia). Sin embargo, muchas UPS son capaces de corregir otros fallos de suministro:

- Corte de energía: pérdida total de tensión de entrada.
- Sobretensión: cuando la tensión supera el 110 % del valor nominal.

- Caída de tensión: cuando la tensión es inferior al 85-80 % de la nominal.
- Picos de tensión.
- Ruido eléctrico o electromagnético.
- Inestabilidad en la frecuencia.
- Distorsión armónica, cuando la onda sinusoidal suministrada no tiene esa forma.

Habitualmente, los fabricantes de UPS clasifican los equipos en función de los fallos eléctricos que corrigen. Se puede obtener un regulador de voltaje que, además de evitar sobrecargas eléctricas, mantenga funcionando el equipo durante varios minutos en caso de un fallo de energía.

#### **2.4.1.1.5 GRUPO ELECTRÓGENO**

Un grupo electrógeno es una máquina que mueve un generador eléctrico a través de un motor de combustión interna. Son comúnmente utilizados cuando hay déficit en la generación de energía eléctrica de algún lugar, o cuando son frecuentes los cortes en el suministro eléctrico. Así mismo, la legislación de los diferentes países puede obligar a instalar un grupo electrógeno en lugares en los que haya grandes densidades de personas, como hospitales, centro de datos, centros comerciales, restaurantes, cárceles, edificios administrativos, etc.

Un grupo electrógeno consta de las siguientes partes:

- *Motor.* El motor representa la fuente de energía mecánica para que el alternador gire y genere electricidad. Existe dos tipos de motores: motores de gasolina y de gasoil (diésel). Generalmente los motores diésel son los más utilizados en los grupos electrógenos por sus prestaciones mecánicas, ecológicas y económicas.
- *Regulación del motor.* El regulador del motor es un dispositivo mecánico diseñado para mantener una velocidad constante del motor con relación a los requisitos de carga. La velocidad del motor está directamente relacionada con la frecuencia de salida del alternador, por lo que cualquier

variación de la velocidad del motor afectará a la frecuencia de la potencia de salida.

- *Sistema eléctrico del motor.* El sistema eléctrico del motor es de 12 V o 24 V, negativo a masa. El sistema incluye un motor de arranque eléctrico, una/s batería/s, y los sensores y dispositivos de alarmas de los que disponga el motor. Normalmente, un motor dispone de un manocontacto de presión de aceite, un termocontacto de temperatura y un contacto en el alternador de carga del motor para detectar un fallo de carga en la batería.
- *Sistema de refrigeración.* El sistema de refrigeración del motor puede ser por medio de agua, aceite o aire. El sistema de refrigeración por aire consiste en un ventilador de gran capacidad que hace pasar aire frío a lo largo del motor para enfriarlo. El sistema de refrigeración por agua/aceite consta de un radiador, un ventilador interior para enfriar sus propios componentes.
- *Alternador.* La energía eléctrica de salida se produce por medio de un alternador apantallado, protegido contra salpicaduras, autoexcitado, autorregulado y sin escobillas acoplado con precisión al motor, aunque también se pueden acoplar alternadores con escobillas para aquellos grupos cuyo funcionamiento vaya a ser limitado y, en ninguna circunstancia, forzado a regímenes mayores.
- *Depósito de combustible y bancada.* El motor y el alternador están acoplados y montados sobre una bancada de acero de gran resistencia. La bancada incluye un depósito de combustible con una capacidad mínima de 8 horas de funcionamiento a plena carga.
- *Aislamiento de la vibración.* El grupo electrógeno está dotado de tacos antivibrantes diseñados para reducir las vibraciones transmitidas por el grupo motor-alternador. Estos aisladores están colocados entre la base del motor, del alternador, del cuadro de mando y la bancada.
- *Silenciador y sistema de escape.* El silenciador va instalado al motor para reducir la emisión de ruido.
- *Sistema de control.* Se puede instalar uno de los diferentes tipos de paneles y sistemas de control para controlar el funcionamiento y salida del grupo y para protegerlo contra posibles fallos en el funcionamiento. El manual del

sistema de control proporciona información detallada del sistema que está instalado en el grupo electrógeno.

- *Interruptor automático de salida.* Para proteger al alternador, se suministra un interruptor automático de salida adecuado para el modelo y régimen de salida del grupo electrógeno con control manual. Para grupos electrógenos con control automático se protege el alternador mediante contactores adecuados para el modelo adecuado y régimen de salida.
- *Otros accesorios instalables en un grupo electrógeno.* Además de lo mencionado anteriormente, existen otros dispositivos que nos ayudan a controlar y mantener, de forma automática, el correcto funcionamiento del mismo. Para la regulación automática de la velocidad del motor se emplean una tarjeta electrónica de control para la señal de entrada "pick-up" y salida del "actuador". El pick-up es un dispositivo magnético que se instala justo en el engranaje situado en el motor, y éste, a su vez, está acoplado al engranaje del motor de arranque. El pick-up detecta la velocidad del motor, produce una salida de voltaje debido al movimiento del engranaje que se mueve a través del campo magnético de la punta del pick-up, por lo tanto, debe haber una correcta distancia entre la punta del pick-up y el engranaje del motor. El actuador sirve para controlar la velocidad del motor en condiciones de carga. Cuando la carga es muy elevada la velocidad del motor aumenta para proporcionar la potencia requerida y, cuando la carga es baja, la velocidad disminuye, es decir, el fundamento del actuador es controlar de forma automática el régimen de velocidad del motor sin aceleraciones bruscas, generando la potencia del motor de forma continua. Normalmente el actuador se acopla al dispositivo de entrada del fuel-oil del motor.

Cuando el grupo se encuentra en un lugar muy apartado del operario y funciona las 24 horas del día es necesario instalar un mecanismo para restablecer el combustible gastado. Consta de los siguientes elementos:

- *Bomba de trasiego.* Es un motor eléctrico de 220 VCA en el que va acoplado una bomba que es la encargada de suministrar el combustible al depósito. Una boya indicadora de nivel máximo y nivel mínimo detecta un nivel muy bajo de combustible en el depósito y activa la bomba de trasiego.

Cuando las condiciones de frío en el ambiente son intensas se dispone de un dispositivo calefactor denominado resistencia de precaldeo que ayuda al arranque del motor. Los grupos electrógenos refrigerados por aire suelen emplear un radiador eléctrico, el cual se pone debajo del motor, de tal manera que mantiene el aceite a una cierta temperatura. En los motores refrigerados por agua la resistencia de precaldeo va acoplada al circuito de refrigeración, esta resistencia se alimenta de 220 VCA y calienta el agua de refrigeración para calentar el motor. Esta resistencia dispone de un termostato ajustable; en él seleccionamos la temperatura adecuada para que el grupo arranque en breves segundos.

#### **.4.1.1.6 DETECCIÓN Y ALERTAS SISMICAS**

Un sismo es un movimiento vibratorio que se origina en el interior de la Tierra y se propaga por ella en todas direcciones en forma de ondas. Los sismos son producto de la tectónica de placas o deriva continental y son más frecuentes en las zonas de subducción (Pacífico Americano) y de fallas transformantes (Falla de San Andrés entre otras).

### **ONDAS SÍSMICAS**

La energía liberada durante los sismos se propaga en forma de 2 ondas:

- ONDA P:  
Compresiva, similar al efecto dominó, se propaga a una velocidad de 5000 m/s en el granito aproximadamente y no son percibidas por las personas, ya que aún no hay movimiento.
- ONDA S:  
Cortante, similar a las olas del mar, causan daños importantes en personas y estructuras, sus efectos son percibidos, puesto que es el sismo en sí, viajan más lento que la onda P.

### **¿CÓMO DETECTAR UN TERREMOTO?**

El sensor de sismos detecta y evalúa la “ONDA P” proveniente de cualquier

parte del mundo, la cual si rebasa una aceleración de 5 Gales, se activa el equipo emitiendo una alerta “BIP” (de 70 decibeles) dándonos tiempo valioso para poner nuestra vida a salvo antes del arribo de la “ONDA S” (SISMO). Se activa con tiempo de anticipación que varía entre 20 y 60 segundos, dependiendo de dónde provenga el sismo con capacidad destructiva.

La alerta del sensor sonará durante 2 minutos consecutivos y regresará de manera automática a su modo “STAND BY” para detectar una réplica si fuera el caso. El tiempo de anticipación que brinde el sistema será en función a la distancia que tenga el sensor del epicentro.

### **Sensor avanzado**

El modelo avanzado es un sensor de Alertamiento Sísmico diseñado con tecnología de punta, detecta un terremoto de la misma forma que el sensor residencial, variando únicamente en que su alarma auditiva puede ser conectada a un sistema de voice o equipada con bocinas dependiendo del tamaño del inmueble a considerar.

Permite modificar la alarma a disparar al detectar sismos destructivos, con la capacidad de grabar instrucciones de evacuación o cualquier sonido que se desee para diferenciarse de cualquier otra alarma.

Se puede integrar con otros dispositivos o con edificios inteligentes para tomar medidas automáticas de protección.

Al detectar que un sismo con capacidad destructiva está por ocurrir, el sensor avanzado es capaz de:

- Detener ascensores y permitir la evacuación de personas antes de que ocurra el sismo.
- Detener suministros de gas y electricidad para evitar incendios, explosiones y otros accidentes.
- Configurarse con una planta de producción para detener máquinas industriales a tiempo, evitando pérdidas humanas y/o materiales.

#### **2.4.1.1.7 SISTEMA DE DETECCIÓN DE SABOTAJE**



Son los elementos básicos en un sistema de seguridad que actúan como iniciadores de la alarma y su función es vigilar un área determinada y transmitir una señal al equipo de seguridad, al detectar una situación de alarma.

Los detectores se pueden clasificar según el área de cobertura:

- Puntuales: protegen un punto. Por ejemplo: contacto magnético (apertura de una puerta).
- Lineales: protegen una línea de puntos. Por ejemplo: rayos infrarrojos (pasillo).
- Superficiales: protegen una superficie. Por ejemplo: vibración, piezoeléctricos, sísmicos, microfónicos (cristal).
- Volumétricos: protegen un volumen. Por ejemplo: infrarrojos, microondas, ultrasonidos, mixtos (habitación).

A continuación se comentarán algunos de estos detectores de intrusión en interiores:

- Contactos Magnéticos: Están basados en el empleo de un relé red, constituido sus contactos por dos láminas que en presencia de campo magnético se atraen, cerrando un contacto eléctrico. - Clasificación según la distancia máxima de apertura (separación del imán sin dar alarma): Pequeña potencia, Media potencia y Gran potencia. - El relé red se fijará en el marco y el imán en la parte móvil. - Falsas alarmas: si la holgura de la puerta está próxima a la distancia de seguridad. - Sabotaje: fácil.
- Detectores De Vibración: Detector superficial actuado por vibración. Se basan en el efecto péndulo, de forma que si existe una vibración al producirse el desplazamiento del péndulo, se ocasiona la apertura de un circuito eléctrico que genera la señal de alarma. - Se debe tener en cuenta: la estabilidad del paramento donde se fijan, la superficie máxima de operación y la rigidez del paramento. - Aplicación: muros y acristalamientos. - Falsas alarmas: las producidas por vibraciones externas. - Sabotaje: dificultad media.

- **Detectores Microfónicos:** Detector superficial por actuación por vibración. Se basan en el uso de un micrófono y circuito de análisis, que registra y mide las ondulaciones acústicas producidas por la vibración. Se genera una alarma cuando se supere un valor predeterminado. - Diseño: no sobrepasar el área máxima de cobertura y se debe atender, según la protección que se pretende establecer, a los ajustes de sensibilidad variables. - Aplicación: \* Rotura de acristalamientos, techos, suelos y muros. \* Registro del sonido producido por la rotura de cristales (detector instalado en elemento constructivo fuera de la superficie acristalada). \* Evaluación de las alteraciones sonoras ambientales en la zona a proteger (detector instalado en zona protegida). \* Falsas alarmas: pocas. \* Sabotaje: difícil. \* Coste elevado para grandes superficies.
- **Detectores Piezoeléctricos:** Detector superficial por rotura de paramentos rígidos. Reacciona ante vibraciones mecánicas producidas en las partículas del material al que están adheridos. - Se basan en un elemento sensor capaz de distinguir alteraciones vibratorias y traducirlas en señal de alarma al superar unos niveles específicos. - Diseño: no sobrepasar el radio máximo de cobertura y se debe atender, según la protección que se pretende establecer, a los ajustes de sensibilidad variables. - Aplicación: cerraduras, acristalamientos, techos, suelos y muros. - Falsas alarmas: escasas. - Coste excesivo para grandes desarrollos.
- **Detectores Infrarrojos:** Están basados en la captación de energía infrarroja que emite un cuerpo humano por medio de un elemento piroeléctrico. - Tipos de detectores: \* Abanico: cubren 90° con tres grados de inclinación. \* Lineales: larga distancia con pequeña apertura. \* Cortina: cubren un plano de 90°. \* Panorámico: tienen un modelo de detección de 360°. - Para el diseño se tendrá en cuenta: el área máxima de cobertura, evitar dispositivos que generen corrientes de aire y respetar la altura de montaje. - Falsas alarmas: producidas por corrientes de aire. - Sabotaje: difícil si tiene la función anti-masking.

- Detectores Microondas: Están basados en la detección de movimientos mediante el efecto Doppler. - Funcionamiento: el emisor emite una frecuencia que es reflejada por los objetos que le rodean. Esta señal es captada por un receptor asociado en el caso de que se desplacen los objetos. La frecuencia recibida es distinta a la emitida generándose una señal de alarma que produce la apertura de los contactos de un relé. - Para el diseño se tendrá en cuenta: el ángulo de apertura y alcance y respetar la altura de montaje. - Si se emplea más de un detector microondas, deben trabajar a frecuencias distintas para evitar que interfieran mutuamente. - Cubren un volumen no confinado. - Falsas alarmas: desplazamientos de objetos, movimiento del paramento al que están fijados, cañerías que recorren los muros y sobrepasar su alcance la zona de cobertura. - Sabotaje: difícil si tiene la función anti-masking.
- Detectores Ultrasonidos: Están basados en la detección de movimientos mediante el efecto Doppler. - Consta de: \* El transmisor de ultrasonidos que opera generalmente en frecuencias bajas \* Receptor que recoge las señales y las transforma a señal eléctrica. \* El procesador electrónico que analiza la señal y la compara con la muestra predefinida. - Para el diseño se tendrá en cuenta: el ángulo de apertura y alcance y respetar la altura de montaje. - Cubren un volumen confinado. - Falsas alarmas: numerosos objetos pueden generar ultrasonidos (timbres, motores). - Sabotaje: difícil. - Coste elevado.
- Detectores Mixtos: Se basan en el empleo simultáneo de un detector infrarrojos (sensible a variaciones de energía térmica) y un detector microondas (sensible a movimientos). - Solamente se genera alarma cuando existe doble detección. Con esto se consigue la eliminación de la mayoría de las posibles falsas alarmas (corrientes de aire, caída de objetos, etc.). - Para el diseño se tendrá en cuenta: el ángulo de apertura y alcance y respetar la altura de montaje. - Sabotaje: difícil si tiene la función anti-masking.

### 2.4.1.2 HARDWARE Y CONEXIONES REDUNDANTES

La redundancia es una técnica mediante la cual un componente del sistema es duplicado y cualquiera de sus instancias puede ser utilizada en caso de falla. Ya que dos componentes idénticos están en línea, ante la falla de un componente, el sistema puede continuar su funcionamiento a través de la ejecución de procedimientos manuales o automáticos.

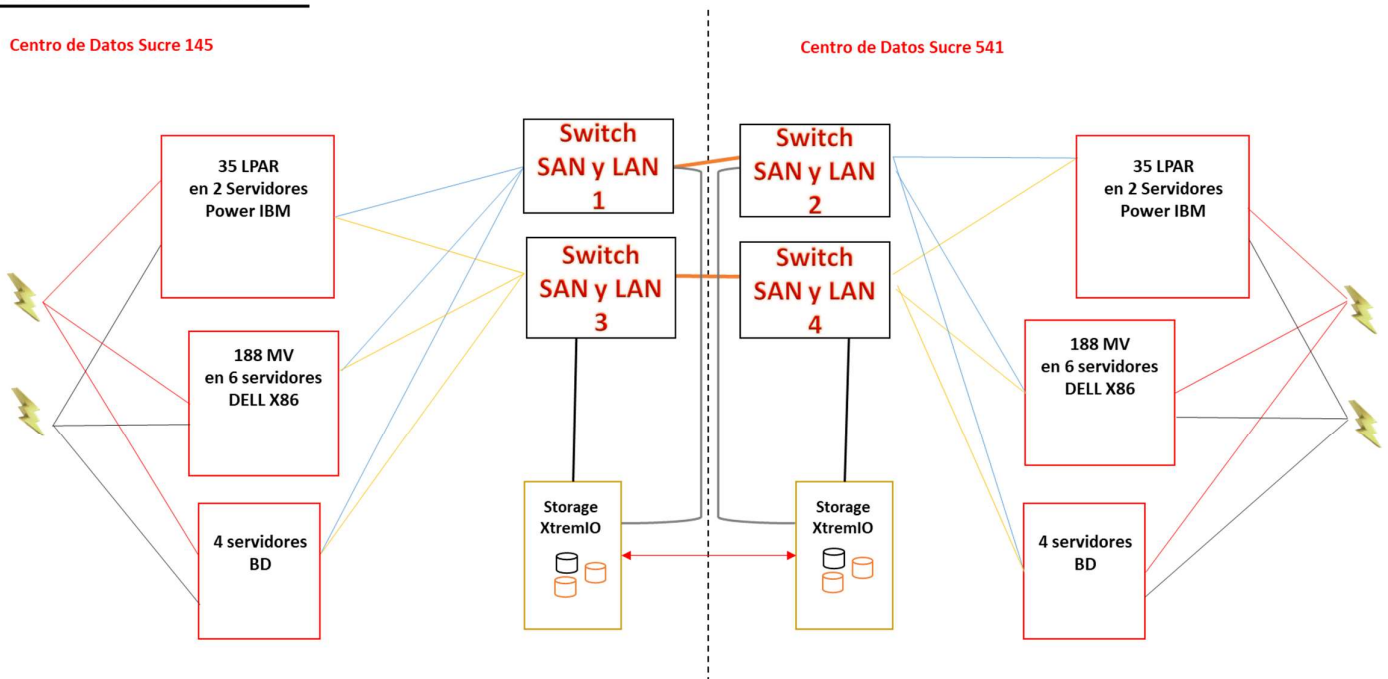
La redundancia aplica tanto para los elementos de software (application server, motor de base de datos) como para los de hardware y almacenamiento (servidores, fuentes de energía, tarjetas de red, arreglo de discos).

El siguiente diagrama es un gráfico resumido de los elementos de hardware y almacenamiento que posee la compañía.

## Infraestructura

Centro de Datos Sucre 145

Centro de Datos Sucre 541



## CAPÍTULO III – Marco Teórico

### **CAPÍTULO III - MARCO TEÓRICO**

En este capítulo, se abordarán con mayor detalle los conceptos teóricos sobre Dell EMC VPLEX, Data Core Software y SVC: San Volumen Controller.

Profundizaremos sobre cuáles son sus características, que ventajas y desventajas tienen, como funcionan, qué tecnología utilizan, entre otros aspectos.

Por último, se definen métricas que permitirán comparar los diferentes productos para la elección de la solución de virtualización storage propuesta más conveniente. Para esto se diseña una matriz de ponderación de los factores a tener en cuenta según la importancia de los mismos.

### **3.1. DELL EMC VPLEX**

Este producto maximiza los retornos de las inversiones en arreglos mediante la incorporación de una disponibilidad de más de 99,99999 % para las cargas de trabajo críticas del negocio. VPLEX también crea una arquitectura de almacenamiento flexible que proporciona a los equipos de TI la agilidad que necesitan para responder a los cambios rápidos de la tecnología y del negocio. Cabe aclarar que maximiza la utilización de recursos entre centros de datos activo-activo.

VPLEX permite que las organizaciones de TI creen una infraestructura del centro de datos que tenga las siguientes características:

- Esté siempre disponible, incluso ante desastres.
- Ágil en respuesta a los requisitos del negocio.
- Sea no disruptiva cuando adopte la tecnología de almacenamiento más reciente.

La implementación sin igual de la coherencia de caché distribuida de VPLEX permite que se pueda obtener acceso de lectura/escritura exactamente para los mismos datos en dos sistemas de almacenamiento de manera simultánea. Esto garantiza el tiempo de actividad para los escenarios de aplicaciones críticas del negocio y permite la movilidad de datos transparente entre arreglos sin interrupción de los hosts. Los sistemas de almacenamiento pueden estar en un solo centro de datos (VPLEX Local) o separados por una distancia (VPLEX Metro). Le presentamos algunas de las características que se ganaron la confianza de las organizaciones de TI para implementarla exitosamente en miles de centros de datos:

- *Optimizado para flash*: Optimización del rendimiento para los arreglos todo flash, compatibilidad con la reclamación de espacio de aprovisionamiento delgado mediante la compatibilidad con XCOPY y UNMAP en almacenamiento todo flash.
- *Escalamiento horizontal*: VPLEX escala hasta cuatro motores que son compatibles con múltiples sistemas de almacenamiento todo flash.

- *Heterogéneo*: VPLEX ofrece compatibilidad con más de 70 sistemas de EMC y de otros fabricantes, lo que la convierte en la solución de disponibilidad y movilidad más heterogénea.
- *Recursos dedicados*: VPLEX está diseñado para utilizar absolutamente todos los ciclos, a fin de maximizar la disponibilidad. Por lo tanto, no consume los recursos de procesamiento del almacenamiento subyacente.
- *Sin puntos únicos de falla*: Toda la conectividad entre nodos de clústeres VPLEX y en la configuración de VPLEX Metro es totalmente redundante, lo que garantiza la protección contra puntos únicos de falla.

VPLEX ofrece disponibilidad y protección para las aplicaciones mediante la conmutación por error y la conmutación por recuperación automáticas entre los arreglos y los centros de datos.

#### Administración flexible de copias de datos

Con acceso simultáneo a la copia de producción en dos centros de datos, los propietarios de aplicaciones y los administradores de almacenamiento tienen la flexibilidad para reutilizar y re planificar copias de datos de producción en ambos centros de datos, según los requisitos del negocio. Por ejemplo, los equipos de prueba y desarrollo en múltiples ubicaciones pueden tener acceso a los datos de producción más recientes en los dos centros de datos.

#### Movilidad de datos para la administración de almacenamiento ágil

Los centros de datos actuales están sobrecargados con datos y aplicaciones. El personal de TI se enfrenta al gran desafío de ajustar y volver a configurar sus ambientes con frecuencia, lo que, invariablemente, implica tiempo muerto para las aplicaciones. El almacenamiento que se desacopla del procesamiento le ofrece al personal de TI mucha más flexibilidad para transferir las cargas de trabajo sin interrupción de los hosts:



- Es posible transferir recursos de almacenamiento y de servidores virtuales de manera no disruptiva entre centros de datos y dentro de ellos, lo que incluye VMware vMotion y Microsoft Hyper-V Live Migration.
- Es posible balancear y reubicar de manera transparente las cargas de trabajo a fin de anticipar las tareas de mantenimiento y los eventos planificados.

### Arquitectura

Cada motor VPLEX en un clúster consta de dos directores de E/S redundantes y un anexo de E/S, cada uno de los cuales es un dispositivo físico de una sola unidad de bastidor (1U). Cada motor tiene 32 puertos Fibre Channel (los puertos front-end VS1 modelo 16 y 16 puertos back-end) o 16 puertos Fibre Channel (el modelo VS2 tiene 8 puertos front-end y 8 puertos back-end) y está protegido por dos Fuentes de alimentación redundantes de reserva.

Cada director de VPLEX es una unidad de procesamiento de virtualización x86 multiprocesador de varios núcleos con cuatro módulos IO intercambiables en caliente. El anexo 1U IO se utiliza para la comunicación del director dentro del clúster. Cada director ejecuta un kernel de Linux y un entorno de virtualización de almacenamiento especializado llamado GeoSynchrony, que proporciona una capacidad de agrupación en clúster patentada. Cada clúster tiene una estación de administración de servicios que proporciona todas las funciones de alerta y administración de software.

VPLEX se basa en componentes de arquitectura de hardware de bloque de construcción estándar de EMC, como los que se utilizan en su línea de productos Symmetrix. VPLEX utiliza una arquitectura en banda, lo que significa que los datos que fluyen entre un host y un controlador de almacenamiento fluyen a través de uno o más directores. En la parte frontal, VPLEX presenta una interfaz para un host que parece un objetivo SCSI de controlador de almacenamiento estándar. En el extremo posterior de VPLEX, el mismo proporciona una interfaz para un controlador de almacenamiento físico que actúa como un host, esencialmente como un iniciador SCSI.

Un cluster VPLEX consta de uno o más pares de directores (hasta 4 pares). Cualquier director de cualquier motor puede conmutar por error a cualquier otro director del clúster en el caso de un error de hardware o de ruta.

### **3.2. DATA CORE SOFTWARE (SANSymphony-V10)**

Data Core Software es pionera en el desarrollo de la tecnología de virtualización SAN. SANSymphony-V10 es un desarrollador de almacenamiento definido por software que toma dispositivos de almacenamiento dispersos entre diferentes ubicaciones y bajo un conjunto de servicios para toda la infraestructura los agrupa.

#### Características:

- Brinda soluciones hiper-convergentes que ofrecen robustez, alta disponibilidad y una excelente relación precio-rendimiento.
- La nueva red virtual SAN de DataCore es una solución de software-único que automatiza y simplifica la gestión del almacenamiento y el aprovisionamiento.
- Ofrece una solución automatizada y de recuperación que aumenta significativamente el rendimiento.
- Es fácil de instalar y compatible con servidores x86, que han sido creados para compartir pools de almacenamiento internos o externos. Esto significa que Data Core Virtual SAN, puede ser desplegado a un coste rentable como una superposición, sin necesitar una mayor inversión en nuevos sistemas hardware o en equipos SAN complejos.
- SANSymphony-V10 virtual SAN escala el rendimiento a más de 50 millones de IOPS y 32 petabytes de capacidad en un clúster de 32 servidores, haciéndole uno de los sistemas más potentes y escalables del mercado.
- El software incluye recuperación automática anti-fallos y es capaz de abarcar un grid N+1 (más de 32 nodos) que se extiende sobre distancias metropolitanas.

- SANsymphony-V10 soluciona la combinación mixta entre estructuras virtuales y físicas de SANs y asegura que la red SAN virtual pueda ampliarse externamente.
- SANsymphony-V10 proporciona esencialmente un camino de crecimiento integral que amplifica el alcance de la SAN virtual sin interrupciones, debido a que incorpora el almacenamiento externo como parte de una arquitectura global.
- Los sistemas SAN virtuales de DataCore son soluciones ideales para los servidores en clúster, los despliegues de escritorios VDI, para la recuperación remota de desastres y para proyectos de servidores virtuales en múltiples sitios, así como en las bases de datos y cargas de trabajo exigentes de aplicaciones de negocios que se ejecutan en las plataformas del servidor.
- SANsymphony-V10 ofrece un completo conjunto de funcionalidades y servicios de gestión, integra y optimiza las tecnologías basadas en flash como parte de su implementación virtual SAN o dentro de una infraestructura de almacenamiento en general.
- Potencia la tecnología Flash, minimiza su desgaste y permite poner dispositivos flash en espejo incluso con dispositivos no basados en flash para alta disponibilidad, implicando una reducción de costes.
- El software emplea tecnología caché adaptable 'in-memory' para acelerar las cargas de trabajo y optimizar el rendimiento del tráfico de escritura, con el fin de complementar el rendimiento de lectura flash.
- SANsymphony-V10 continúa con los avances relacionados con las funcionalidades de gestión de la infraestructura de almacenamiento de alta escala, con la automatización de los dispositivos y la capacidad de unificar y gestionar a las 'islas de almacenamiento'.
- SANsymphony posee la característica de duplicación (mirroring) asíncrona basada en IP en términos de facilidad de uso para gestión y administración.
- Ofrece un almacenamiento externo y SAN física bajo SANsymphony-V10.
- SANsymphony-V10 proporciona un conjunto integral de servicios de almacenamiento y una senda de crecimiento que abarca tecnologías

Flash y discos dentro del servidor host, en SAN externa y en almacenamiento de nube, independientemente de su ubicación e integrados en la misma arquitectura.

Ventajas:

- Crecimiento activo a los equipos físicos SAN.
- Disminuye las limitaciones I/O y el cuello de botella que restringe el número virtual de máquinas y cargas de trabajo que pueden consolidarse en servidores y plataformas hiper convergentes.
- Reducción del 50 por ciento en el gasto de almacenamiento.
- Soporte para SAN de Canal de Fibra de 8GB.
- Protección continua de datos.
- Replicación de mayor velocidad.
- Mejor capacidad de uso.
- Monitoreo del aprovisionamiento dinámico.
- Servicios de migración de datos.
- Mayor integración de servidor virtual.
- Permite una amplia protección de los datos de N+1.
- Soporta altas velocidades 40/56 GigE iSCSI; 16Gbps fiber channel; iSCSI Target NIC teaming.
- Nuevas funcionalidades auto-tiering para optimizar los recursos más caros (ej., tarjetas flash) en el pool
- Regulación inteligente del disco, redistribución dinámica de las cargas de trabajo sobre los dispositivos disponibles por nivel
- Automatización de las cargas de trabajo de la CPU y optimización Flash para incrementar el rendimiento
- Optimización de la pool de disco y almacenamiento de auto-recuperación. Los datos del disco se recuperan automáticamente a través del pool restante; mejoras para facilitar la selección y el orden de recuperación.

## Historia

La empresa es pionera en el desarrollo de la tecnología de virtualización SAN. La idea era permitir a los operadores de red adquirir unidades de discos básicos, matrices de almacenamiento externo o matrices de unidades de disco SAN y tratarlos a todos como discos virtuales de almacenamiento en red de acceso en bloque, este almacenamiento fue controlado utilizando el software DataCore.

En el año 2011, la compañía lanzó SANSymphony-V, una actualización de su software de virtualización de almacenamiento que ofrece un rendimiento más rápido.

En el 2014, la compañía lanzó la versión 10 de su producto SANSymphony-V.

En 2015, DataCore se asoció con la compañía china Huawei con el fin de ejecutar el software SANSymphony-V para crear redes de almacenamiento virtual.

DataCore desarrolla software con el fin de ayudar a las empresas a gestionar sus propios recursos de almacenamiento de datos. SANSymphony virtualiza el almacenamiento en una amplia gama de dispositivos de almacenamiento.

El software se ejecuta en la ruta de datos y posee visibilidad para todo el tráfico de lectura y escritura generado por las aplicaciones. Emplea almacenamiento en cache con el objetivo de responder rápidamente a las solicitudes.

DataCore es compatible con todos los dispositivos de almacenamiento más populares (desde memorias flash hasta redes SAN externas). A su vez, sustituye productos caros de corta vida útil.

A continuación, detallamos las razones para adoptar la virtualización del almacenamiento de DataCore:

- El software aporta flexibilidad y uso inteligente de gestión y virtualización del almacenamiento.
- No depende de un único proveedor de hardware.
- El software potencia el almacenamiento con la flexibilidad que aporta, al ser un almacenamiento definido por software permite optimizar el almacenamiento que ya posee.

- Gestión estandarizada a nivel de infraestructura: la interfaz del software SANsymphony-V de DataCore y su conjunto de características y funciones minimizan la necesidad de formación. A su vez permiten utilizar y gestionar el almacenamiento de una amplia gama de dispositivos de manera rentables.
- Mejora el rendimiento del almacenamiento utilizando el software de caché de DataCore y su capacidad de aprovechar la potencia de la CPU para mejorar el rendimiento.

### **3.3. SVC: SAN VOLUMEN CONTROLLER**

Es un sistema de almacenamiento de clase empresarial que ayuda a las organizaciones. Su principal objetivo es generar ahorros en cada compañía soportando nuevas cargas de trabajo a gran escala. Este controlador, se compone de hardware y software en un dispositivo completo que utiliza virtualización simétrica.

El enfoque de virtualización procura simplificar los requisitos de compatibilidad en entornos de almacenamiento y servidores muy heterogéneos, es por esto que las funciones avanzadas se implementan en la capa de virtualización.

Los nodos SVC se encuentran agrupados con un mínimo de dos y un máximo de ocho nodos y con escalabilidad lineal. Los nodos son dispositivos montados en rack derivados de servidores IBM System x.

La caché de escritura se encuentra protegida a través de la duplicación en espejo dentro de un par de nodos SVC, llamados grupos de E/S. Los recursos virtualizados se distribuyen entre los grupos de E/S para mejorar el rendimiento. Los volúmenes también se pueden mover sin interrupciones entre grupos de E/S. Por ejemplo, al añadir nuevos pares de nodos o eliminar tecnología anterior.

Los pares de nodos siempre están activos, lo que significa que ambos miembros aceptan escrituras simultáneas para cada volumen. Además, todos los demás nodos de clúster aceptan y envían peticiones de lectura y escritura.

SVC también soporta mirroring remoto para permitir a las organizaciones crear copias de datos en ubicaciones remotas para la recuperación ante

desastres. La réplica puede ocurrir entre cualquier sistema construido con IBM Spectrum Virtualize y puede incluir cualquier almacenamiento soportado (incluyendo la nube con el software IBM Spectrum Virtualize). La compatibilidad con VMware vCenter Site Recovery Manager ayuda a acelerar la recuperación de desastres.

El motor de datos SVC tiene dos procesadores Intel E5-2667v4 a 3,2 GHz de 8 núcleos con 64 a 256 GB de memoria del sistema en incrementos de 64 GB. Están disponibles hasta dos aceleradores de compresión basados en la tecnología Intel QuickAssist. Las opciones flexibles de interfaz de host admiten cuatro puertos Ethernet incorporados de 10 Gbps con opciones de hasta dieciséis puertos Fibre Channel de 16 Gbps, o hasta doce puertos Fibre Channel de 16 Gbps y cuatro puertos Ethernet adicionales de 10 Gbps.

A continuación, adjuntamos las características del producto:

- Contiene memoria caché grande y escalable.
- Mejora la función de almacenamiento.
- Almacenamiento por niveles.
- Replicación flexible.
- Avances en la nube híbrida.
- Compresión de datos en tiempo real.
- Alta disponibilidad en diversos sitios.
- Eficiencia del almacenamiento.
- Escalabilidad y rendimiento.
- Mejor disponibilidad de las aplicaciones.
- Gestión simplificada.
- Soporte cognitivo.
- Usar volúmenes masivos de datos de aplicaciones móviles.
- Copia síncrona (metro mirror) y asíncrona (global mirror).
- Ofrece migración de datos.
- Permite migrar a un almacenamiento de mayor rendimiento aquellos datos que se utilizan repetidamente.

### **3.6. MATRIZ DE PONDERACIÓN**

Con el fin de seleccionar la mejor opción de infraestructura de virtualización de almacenamiento (cuestión de estudio de este trabajo), se aplica como herramienta la Matriz de Ponderación ofreciendo mayor claridad al momento de la toma de decisiones a nivel estratégico.

En forma continua se detalla la teoría sobre el concepto y características de las matrices de ponderación. Luego, se definen los criterios que son importantes para la empresa a la hora de la selección de una nueva infraestructura, posibilitando la creación de las matrices y la posterior toma de decisiones.

#### **3.6.1 ¿QUÉ ES UNA MATRIZ DE PONDERACIÓN?**

La Matriz de Ponderación o de Selección, es una herramienta o instrumento que permite la selección de opciones sobre la base de la ponderación y aplicación de criterios. Se basa en la priorización de los criterios en función a la elaboración de matrices y al cálculo de algunos valores que en forma consecuente indican que criterios son las más importantes según su influencia hacia el resto y según su dependencia del resto.

Hace posible, determinar alternativas y los criterios a considerar para adoptar una decisión, priorizar y clarificar problemas, oportunidades de mejora y proyectos y, en general establecer prioridades entre un conjunto de elementos para facilitar la toma de decisiones.

#### **3.6.2 ¿CÓMO SE ELABORA UNA MATRIZ DE PONDERACIÓN?**

Los pasos para la elaboración de una Matriz de Ponderación son:

1. Definir el Objetivo.

El planteamiento del objetivo debe ser claro y explícito.

2. Definir los Criterios de Decisión.

Se elabora una lista de criterios, estos deben definirse claramente para que su significado no genere dudas a los miembros del equipo.



### 3. Ponderar los Criterios:

A través de una matriz 'tipo-L' se ponderan los distintos criterios, confrontados con los demás. Para ello, y partiendo del eje vertical, se compara el primer criterio con los restantes, asignando el valor más apropiado según la tabla de valores existente al efecto.

Mediante una matriz de pares se ponderan los distintos criterios, confrontándolos con los demás. Para ello, y partiendo del eje vertical, se compara el primer criterio con los restantes, asignando el valor más apropiado según la tabla de valores existente al efecto.

### 4. Comparar las opciones

Se comparan todas las opciones entre sí en función de cada uno de los criterios. Se crean para ello tantas matrices 'tipo-L' como criterios se han definido, estableciendo las comparaciones de las opciones a analizar en cada uno de los criterios.

### 5. Seleccionar la mejor opción

Se utiliza una matriz 'tipo-L' en la que se compara cada opción sobre la base de la combinación de criterios. En esta matriz se sitúan los criterios en el eje vertical y las opciones en horizontal.

Para cada celda de la matriz de priorización se multiplica el valor obtenido de "ponderación del criterio" (para cada criterio) por el valor de "calificación de la opción" (para cada opción).

La matriz de priorización constituye un potente instrumento para la toma de decisiones. No es fácil de realizar, pero resulta de gran utilidad al momento de seleccionar una de las opciones.

Esta herramienta:

- Facilita el consenso en el equipo de trabajo, haciendo aflorar los desacuerdos latentes, lo que permite abordar abiertamente la resolución de las diferencias.
- Proporciona un método estructurado de toma de decisiones, reduciendo un conjunto amplio de posibles soluciones a un grupo reducido de alternativas con mayor probabilidad de éxito.
- Reduce el efecto de las "agendas ocultas" permitiendo que los criterios de decisión surjan como parte del proceso.

### **3.7. ESTUDIO DE SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS**

En este apartado se hace un estudio de diferentes alternativas permitiendo a través de la definición y ponderación de opciones llegar a la toma de decisiones para la selección del mejor hardware a utilizar como también la selección del mejor proveedor de dicho hardware.

Se procede a la definición de criterios y elaboración de las diferentes matrices de selección.

#### 1) Objetivo

El objetivo principal, es definir la mejor infraestructura de virtualización de almacenamiento que se pueda implementar en la compañía.

Para esto se definen algunos objetivos secundarios que ayudan seleccionar la mejor alternativa. Ellos son:

- a) Seleccionar el mejor hardware que existe en el mercado según los criterios definidos por la empresa.
- b) Seleccionar al mejor proveedor de acuerdo a los criterios definidos por la empresa.

#### 2) Definición de Criterios

Los criterios definidos por la empresa para la toma de decisiones son agrupados en diferentes categorías para una mejor comprensión. Estos son:

- *Técnicos*
  - *Performance*: Velocidad con que se realiza una tarea o proceso.
  - *Vigencia tecnológica*: cumplir de manera efectiva la finalidad requerida, desde el momento de su adquisición hasta un tiempo determinado y previsible de vida útil, con la posibilidad de adecuarse, integrarse, repotenciarse y reponerse, según el caso, de acuerdo con los avances científicos y tecnológicos.
  - *Escalabilidad*: es la propiedad deseable en un sistema, red o proceso que indica su habilidad para poder hacerse más grande sin perder calidad en sus servicios.

- *Compatibilidad*: es la condición que hace que un programa y un sistema, arquitectura o aplicación logren comprenderse correctamente tanto directamente o indirectamente.
- *Robustez*: Hardware o Software sin debilidades ni vacíos de seguridad. La robustez hace referencia a su capacidad para hacer frente a errores mientras se está ejecutando.
- *Dimensión del hardware*: La dimensión refiere a la longitud, extensión o volumen que una línea, superficie o cuerpo ocuparán, respectivamente, en el espacio.
- *Fiabilidad*: Probabilidad de que un sistema, aparato o dispositivo cumpla una determinada función bajo ciertas condiciones durante un tiempo determinado.
- *Ambientales*
  - *Consumo energético*: Es la cantidad de energía que consume el dispositivo.
- *Operativos*
  - *Facilidad de administración (usabilidad)*: Se refiere a la facilidad con que las personas pueden utilizar una herramienta particular o cualquier otro objeto fabricado por humanos con el fin de alcanzar un objetivo concreto.
  - *Costo de inversión*: corresponden a aquellos que se incurren en la adquisición de los activos necesarios para poner el proyecto en funcionamiento.
  - *Costo de mantenimiento*: es el precio pagado por concepto de las acciones realizadas para conservar o restaurar un bien o un producto a un estado específico.
  - *Plazo de entrega*: es el tiempo total que transcurre desde que el cliente solicita el producto hasta que los bienes llegan al destino.
  - *Soporte*: es el servicio mediante el cual personal especializado en apoyo informático proporcionan asistencia técnica, soporte remoto y asesoramiento a individuos y organizaciones que dependen de la tecnología de la información.

- *Garantía*: es la protección que se brinda cuando se adquiere algo o se va a realizar una acción que necesita una supervisión directa para que el cliente se sienta a gusto y seguro.
- *Seguridad*
  - *Encriptación*: es una manera de codificar la información para protegerla frente a terceros. El fin es que la información no pueda ser descifrada en caso de ser interceptado por alguien.
  - *Autenticación*: es un proceso que descubre si un usuario es quien declaró ser y averigua los privilegios asignados a dicho usuario.

### 3) Ponderación de los Criterios

Se crea una escala valorativa que permite hacer una comparación entre dos criterios, identificando cuál es la importancia de uno respecto al otro de acuerdo a las necesidades de la empresa.

En la tabla 1.2 se observan los valores definidos para comparar la importancia entre criterios.

<b>Valor</b>	<b>Grado de importancia</b>
<b>1</b>	Dos aspectos tienen igual importancia.
<b>2</b>	Aspecto que tenga mayor importancia.
<b>3</b>	Aspecto que tenga mayor importancia significativa.
<b>½ = 0,5</b>	Aspecto que tenga menor importancia.
<b>1/3 = 0,33</b>	Aspecto que tenga menor importancia significativa.

Para calcular la importancia de cada criterio, se debe crear una matriz de pares, es decir una tabla con filas y columnas donde se nombren todos los criterios definidos y comparar la importancia de cada uno de ellos contra todos los otros según la escala valorativa definida anteriormente.

Una vez completada la matriz, se debe sumar la fila de cada criterio. Luego sumar todos los valores de cada fila para obtener un total. Con el fin de

calcular la ponderación de los criterios se divide la suma de cada fila sobre el total obtenido de la sumatoria de todos los valores de los criterios.

En la siguiente tabla se muestra la matriz de ponderación de los criterios definidos con la ponderación de cada uno de ellos ya calculada. En ella podemos observar de acuerdo al análisis que el criterio de mayor importancia es la **compatibilidad** con un valor de ponderación de 0,1, seguido por la **fiabilidad** con 0,97.

Criterios	Performance	Vigencia tecnologica	Compatibilidad	Escalabilidad	Robustez	Dimensiones del Hardware	Consumo Energetico	Facilidad de Administrar	Encriptación	Fiabilidad	Autenticación	Costo de inversión	Garantía	Costo de mantenimiento	Plazo de entrega	Soporte	Total	Ponderación del criterio
Performance		2	1	2	1	3	3	2	2	1	2	2	1	3	3	1	29	0,091
Vigencia tecnologica	0,5		0,5	2	0,5	3	3	2	2	0,5	2	1	0,5	1	3	0,5	22	0,069
Compatibilidad	1	2		2	2	3	3	3	2	1	2	2	2	2	3	2	32	0,100
Escalabilidad	0,5	0,5	0,5		0,5	3	3	2	2	0,5	2	1	0,5	2	3	0,5	21,5	0,067
Robustez	1	2	0,5	2		2	2	2	2	0,5	2	2	1	2	3	1	25	0,078
Dimensiones del Hardware	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5		1	0,5	1	0,3	1	0,3	0,3	0,33	1	0,3	6,47	0,020
Consumo Energetico	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	2		0,5	1	0,3	1	0,3	0,5	0,5	2	0,5	9,48	0,030
Facilidad de Administrar	0,5	0,5	0,3	0,5	0,5	2	2		1	0,3	1	0,5	0,3	1	2	0,5	11,99	0,038
Encriptación	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	2	2	2		0,5	1	0,5	0,3	1	2	0,3	14,16	0,044
Fiabilidad	1	2	1	2	2	3	3	3	2		2	2	1	2	3	2	31	0,097
Autenticación	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	2	2	2	1	0,5		0,3	0,3	0,5	1	0,3	12,49	0,039
Costo de inversión	0,5	1	0,5	1	0,5	3	3	2	2	0,5	3		1	2	3	0,5	23,5	0,074
Garantía	1	2	0,5	2	1	3	2	3	3	1	3	1		2	3	0,5	28	0,088
Costo de mantenimiento	0,3	1	0,5	0,5	0,5	3	2	1	1	0,5	2	0,5	0,5		2	0,3	15,66	0,049
Plazo de entrega	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	1	1	0,5	1	0,3	1	0,3	0,3	0,5		0,3	6,97	0,022
Soporte	1	2	0,5	2	1	3	2	2	3	0,5	3	2	2	3	3		30	0,094
<b>Total:</b>																	<b>319,2</b>	<b>1,000</b>

#### 4) Comparación de opciones

En este punto se creó una escala valorativa para la comparación de las opciones. La tabla 1.3. muestra esta nueva escala en base al impacto que una opción tiene respecto a las otras.

Valor	Grado de importancia
1	Dos aspectos tienen igual importancia.
2	Aspecto que tenga mayor importancia.
3	Aspecto que tenga mayor importancia significativa.
½ = 0,5	Aspecto que tenga menor importancia.
1/3 = 0,33	Aspecto que tenga menor importancia significativa.

Si bien los valores son iguales a la escala de la tabla 1.3., la diferencia está en el grado de impacto que una opción tiene sobre las otras y no en el grado de importancia.

Como se definió en los objetivos, para llegar al objetivo general existen 3 objetivos secundarios.

Para el primer objetivo propuesto (*Seleccionar el mejor hardware que existe en el mercado según los criterios definidos por la empresa*), las opciones a comparar son:

- Dell EMC VPLEX.
- SVC.
- Data Core Software.

En las siguientes tablas se muestra la comparación para las opciones de Hardware seleccionadas según el impacto de cada una de ellas en cada criterio. La ponderación de cada opción se calcula de la misma forma que la matriz descrita en el punto 3.

Performance	Dell EMC (VPLEX)	SVC	Data Core Software	Total	Calificación de la opción
Dell EMC (VPLEX)		0,5	2	2,5	0,300120048
SVC	2		3	5	0,600240096
Data Core Software	0,5	0,33		0,83	0,099639856
<b>Total:</b>				<b>8,33</b>	<b>1</b>

Vigencia Tecnologica	Dell EMC (VPLEX)	SVC	Data Core Software	Total	Calificación de la opción
Dell EMC (VPLEX)			2	3	0,428571429
SVC	1		2	3	0,428571429
Data Core Software	0,5	0,5		1	0,142857143
<b>Total</b>				<b>7</b>	<b>1</b>

Compatibilidad	Dell EMC (VPLEX)	SVC	Data Core Software	Total	Calificación de la opción
Dell EMC (VPLEX)		1	1	2	0,333333333
SVC	1		1	2	0,333333333
Data Core Software	1	1		2	0,333333333
<b>Total</b>				<b>6</b>	<b>1</b>

Escalabilidad	Dell EMC (VPLEX)	SVC	Data Core Software	Total	Calificación de la opción
Dell EMC (VPLEX)		1	3	4	0,461893764
SVC	1		3	4	0,461893764
Data Core Software	0,33	0,33		0,66	0,076212471
<b>Total</b>				<b>8,66</b>	<b>1</b>

Robustez	Dell EMC (VPLEX)	SVC	Data Core Software	Total	Calificación de la opción
Dell EMC (VPLEX)		1	2	3	0,428571429
SVC	1		2	3	0,428571429
Data Core Software	0,5	0,5		1	0,142857143
<b>Total</b>				<b>7</b>	<b>1</b>

Dimensiones del Hardware	Dell EMC (VPLEX)	SVC	Data Core Software	Total	Calificación de la opción
Dell EMC (VPLEX)		0,5	0,33	0,83	0,090611354
SVC	2		0,33	2,33	0,254366812
Data Core Software	3	3		6	0,655021834
<b>Total</b>				<b>9,16</b>	<b>1</b>

Consumo Energetico	Dell EMC (VPLEX)	SVC	Data Core Software	Total	Calificación de la opción
Dell EMC (VPLEX)		0,33	0,5	0,83	0,099639856
SVC	3		2	5	0,600240096
Data Core Software	2	0,5		2,5	0,300120048
<b>Total</b>				<b>8,33</b>	<b>1</b>

Facilidad de Administrar	Dell EMC (VPLEX)	SVC	Data Core Software	Total	Calificación de la opción
Dell EMC (VPLEX)		1	0,5	1,5	0,214285714
SVC	1		0,5	1,5	0,214285714
Data Core Software	2	2		4	0,571428571
<b>Total</b>				<b>7</b>	<b>1</b>

Encriptación	Dell EMC (VPLEX)	SVC	Data Core Software	Total	Calificación de la opción
Dell EMC (VPLEX)		1	1	2	0,333333333
SVC	1		1	2	0,333333333
Data Core Software	1	1		2	0,333333333
<b>Total</b>				<b>6</b>	<b>1</b>

Fiabilidad	Dell EMC (VPLEX)	SVC	Data Core Software	Total	Calificación de la opción
Dell EMC (VPLEX)		0,5	2	2,5	0,300120048
SVC	2		3	5	0,600240096
Data Core Software	0,5	0,33		0,83	0,099639856
<b>Total</b>				<b>8,33</b>	<b>1</b>

Autenticación	Dell EMC (VPLEX)	SVC	Data Core Software	Total	Calificación de la opción
Dell EMC (VPLEX)		1	1	2	0,333333333
SVC	1		1	2	0,333333333
Data Core Software	1	1		2	0,333333333
<b>Total</b>				<b>6</b>	<b>1</b>

Costo de Inversión	Dell EMC (VPLEX)	SVC	Data Core Software	Total	Calificación de la opción
Dell EMC (VPLEX)		0,5	0,33	0,83	0,099639856
SVC	2		0,5	2,5	0,300120048
Data Core Software	3	2		5	0,600240096
<b>Total</b>				<b>8,33</b>	<b>1</b>

Plazo de Entrega	Dell EMC (VPLEX)	SVC	Data Core Software	Total	Calificación de la opción
Dell EMC (VPLEX)		0,5	0,5	1	0,133333333
SVC	2		0,5	2,5	0,333333333
Data Core Software	2	2		4	0,533333333
<b>Total</b>				<b>7,5</b>	<b>1</b>

Soporte	Dell EMC (VPLEX)	SVC	Data Core Software	Total	Calificación de la opción
Dell EMC (VPLEX)		0,5	2	2,5	0,300120048
SVC	2		3	5	0,600240096
Data Core Software	0,5	0,33		0,83	0,099639856
<b>Total</b>				<b>8,33</b>	<b>1</b>

### 5) Matriz final de selección

En este punto se define la mejor opción, la cual permite cumplir con el objetivo propuesto de seleccionar el mejor hardware de virtualización de acuerdo a la importancia de los criterios ponderados.

En este punto se creó una escala valorativa para la comparación de las opciones. La tabla 1.3. muestra esta nueva escala en base al impacto que una opción tiene respecto a las otras.

En la tabla 1.4. se indica que la mejor opción a nivel de hardware SVC con un promedio de 0.449.

Se llegó a este resultado sumando los resultados de la multiplicación entre la PC (Ponderación de criterio) por la CO (Calificación de la Opción) de cada criterio.

Matriz Resumen - Mejor Hardware para Virtualización de Storage	Performance		Soporte técnico		Compatibilidad		Escalabilidad		Robustez		Disponibilidad del Hardware		Consumo Energético		Facilidad de Administración		Encriptación		Fidelidad		Autenticación		Costo de Inversión		Garantía		Costo de mantenimiento		Plazo de entrega		Soporte		Puntaje Final
	PC	CO	PC	CO	PC	CO	PC	CO	PC	CO	PC	CO	PC	CO	PC	CO	PC	CO	PC	CO	PC	CO	PC	CO	PC	CO	PC	CO	PC	CO			
	EMC	0.091	0.3	0.069	0.429	0.1	0.333	0.067	0.462	0.078	0.429	0.02	0.091	0.03	0.1	0.038	0.214	0.044	0.333	0.057	0.3	0.039	0.333	0.074	0.1	0.088	0.333	0.049	0.333	0.022	0.133	0.094	
SVC	0.091	0.8	0.069	0.429	0.1	0.333	0.067	0.462	0.078	0.429	0.02	0.254	0.03	0.6	0.038	0.214	0.044	0.333	0.057	0.6	0.039	0.333	0.074	0.3	0.088	0.667	0.049	0.111	0.022	0.333	0.094	0.6	0.449
Data Core Software	0.091	0.1	0.069	0.143	0.1	0.333	0.067	0.076	0.078	0.143	0.02	0.655	0.03	0.3	0.038	0.571	0.044	0.333	0.057	0.1	0.039	0.333	0.074	0.6	0.088	0.111	0.049	0.667	0.022	0.333	0.094	0.1	0.258

Para desarrollar las matrices de ponderación de los otros dos objetivos secundarios, solo es necesario repetir los pasos 4 y 5 de la metodología. Esto permitirá continuar con el análisis de selección para el cumplimiento del objetivo principal.

A continuación se aborda el segundo objetivo (**Seleccionar al mejor proveedor de acuerdo a los criterios definidos por la empresa**).

Los valores de los criterios de ponderación (CP) a utilizar en este punto ya han sido calculados en el punto anterior. Estos van a ser:

- Costo de Inversión (0.074).
- Garantía (0.088).
- Costo de Mantenimiento (0.049).
- Plazo de entrega (0.022).
- Servicio Técnico (0.094).

Las opciones de proveedores a comparar contra los criterios definidos son:

- EMC.
- IBM.



- DataCore.

Se utiliza el mismo cuadro valorativo definido con anterioridad para la comparación de las opciones.

En la tabla 1.5. se muestran las tablas con las comparaciones (CO) de los proveedores en estudio según los criterios de ponderación que fueron determinados.

Costo de Inversión	EMC	IBM	Data Core	Total	Calificación de la opción
EMC		0,5	0,33	0,83	0,100
IBM	2		0,5	2,5	0,300
Data Core	3	2		5	0,600
<b>Total</b>				<b>8,33</b>	<b>1</b>

Plazo de Entrega	EMC	IBM	Data Core	Total	Calificación de la opción
EMC		0,5	0,5	1	0,133
IBM	2		0,5	2,5	0,333
Data Core	2	2		4	0,533
<b>Total</b>				<b>7,5</b>	<b>1</b>

Soporte	EMC	IBM	Data Core	Total	Calificación de la opción
EMC		0,5	2	2,5	0,300
IBM	2		3	5	0,600
Data Core	0,5	0,33		0,83	0,100
<b>Total</b>				<b>8,33</b>	<b>1</b>

Garantía	EMC	IBM	Data Core	Total	Calificación de la opción
EMC		0,5	2	2,5	0,300
IBM	2		3	5	0,600
Data Core	0,5	0,33		0,83	0,100
<b>Total</b>				<b>8,33</b>	<b>1</b>

Costo de Mantenimiento	EMC	IBM	Data Core	Total	Calificación de la opción
EMC		1	0,33	1,33	0,154
IBM	1		0,33	1,33	0,154
Data Core	3	3		6	0,693
<b>Total</b>				<b>8,66</b>	<b>1</b>

La matriz final para la selección de proveedores, indica que el mejor proveedor es la empresa SVC con un valor final de 0.146, seguida por la empresa Data Core Software con 0.108.

Los valores para cada una de las empresas están indicados en la tabla

3.9.

Matriz Resumen - Mejor Proveedor	Costo de Inversión		Garantía		Costo de Mantenimiento		Plazo de Entrega		Soporte		Puntaje Final
	P.C	C.O	P.C	C.O	P.C	C.O	P.C	C.O	P.C	C.O	
EMC	0,074	0,1	0,088	0,3	0,049	0,154	0,022	0,133	0,094	0,3	0,072
	0,007		0,026		0,008		0,003		0,028		
SVC	0,074	0,3	0,088	0,6	0,049	0,154	0,022	0,333	0,094	0,6	0,146
	0,022		0,053		0,008		0,007		0,056		
Data Core Software	0,074	0,6	0,088	0,1	0,049	0,693	0,022	0,533	0,094	0,1	0,108
	0,044		0,009		0,034		0,012		0,009		

### **3.8. PROPUESTA DE SOLUCIONES**

De acuerdo a los resultados arrojados por las matrices de selección, la solución a implementar es la virtualización por Hardware desarrollada por IBM (San Volumen Controller).

Esta elección se definió de acuerdo a los criterios del SVC superior al de los demás debido a los criterios ofrecidos por SVC, estos son:

- Performance.
- Consumo energético.
- Fiabilidad.
- Soporte.
- Garantía.

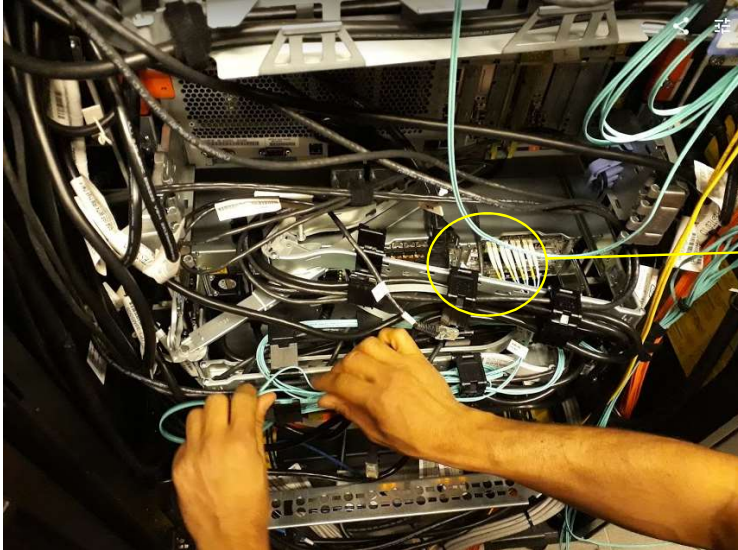
El proveedor mejor posicionado según indica la matriz, es la empresa IBM que se especializa en la implementación de Storage ofreciendo el producto SVC.

## Capitulo IV – Implementación

## **CAPITULO IV – IMPLEMENTACION**

En este capítulo, se abordará la instalación física y configuración lógica de la solución seleccionada en el capítulo anterior.

### **4.1 INSTALACION FISICA**



Se instalaron 4 conexiones de fibras, de las cuales 2 son privadas (utilizadas para interconexión entre nodos) y 2 públicas (acceso desde los host y storage)

***Equipos instalados en el rack (modelo 2147sv1)***



## 4.2 CONFIGURACION DEL VIRTUALIZADOR

### Start up desde la consola directa al nodo



- Ejecutar en cada nodo el comando **satask chserviceip** para setear una ip de servicio. Ingresando por la ip de servicio de uno de los nodos se crea el clúster lógico, seteando la ip del clúster y el nombre.

```

* Clear the IPv6 service IP address:
satask chserviceip -serviceip_6 0:0 -gw_6 0:0 -prefix_6 64

Remember:
* If -gw is specified, -mask must also be specified.
* If -gw_6 is specified, -prefix_6 must also be specified.

An invocation example
satask chserviceip
The resulting output:
No feedback

An invocation example using specific -serviceip, -gw, and -mask
parameters
satask chserviceip -serviceip 1.2.3.4 -gw 1.2.3.1 -mask 255.255.255.0
The resulting output:
No feedback

An invocation example enabling the technician port on a node
satask chserviceip -techport enable -force
The resulting output:
No feedback

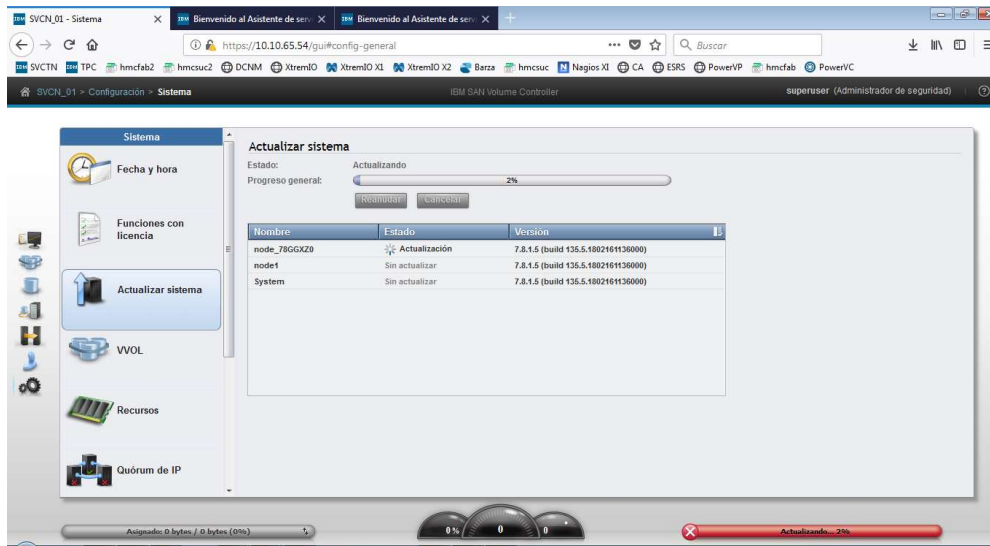
IBM_2145:Cluster_192.168.70.5:superuser>satask chserviceip -7_

```

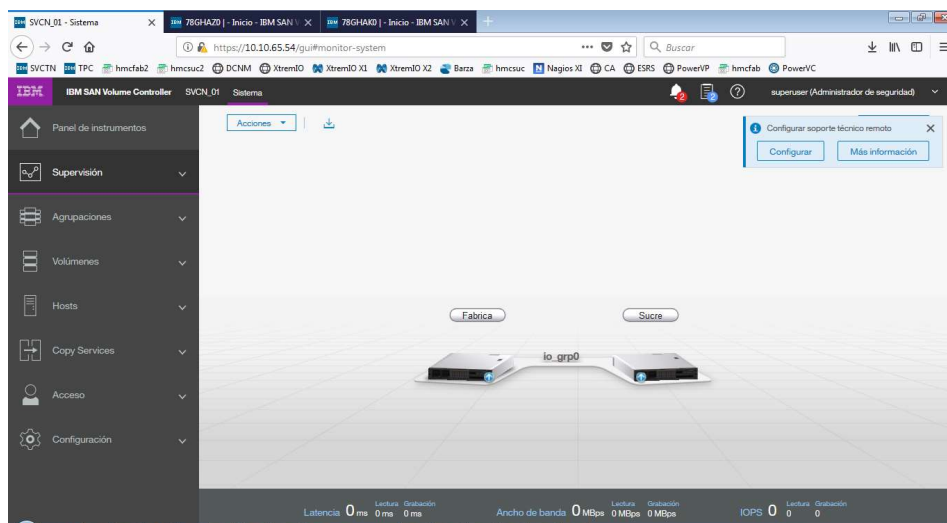
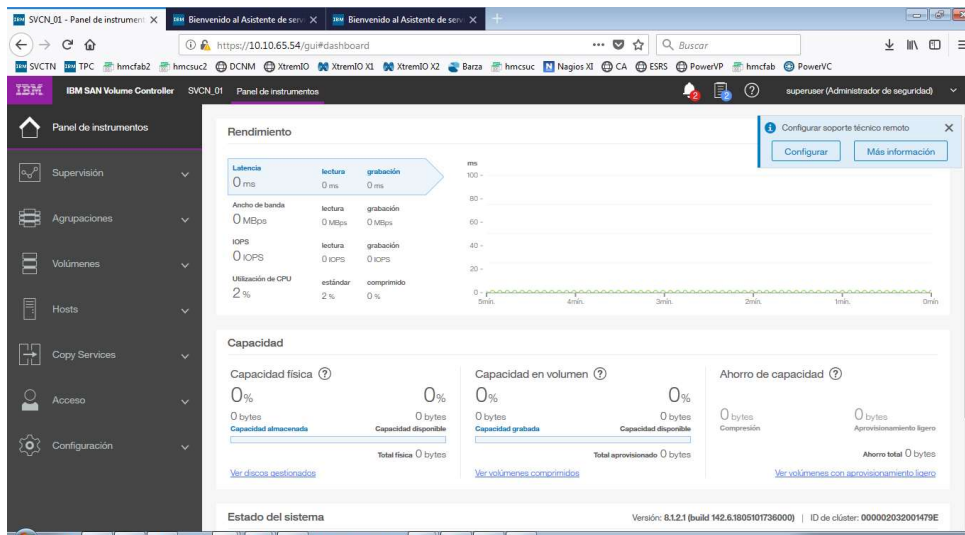
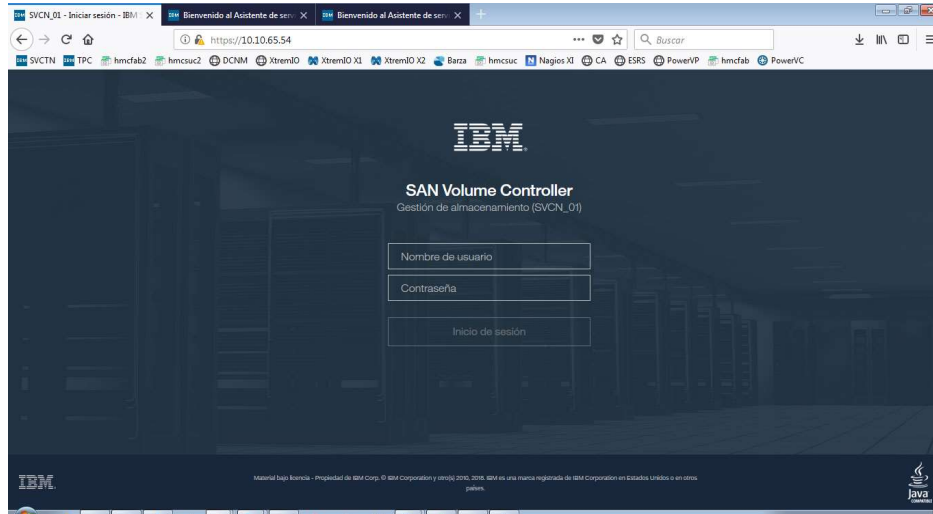
- Ingresar a la interfaz del cluster por https. En la siguiente imagen se observa que el nodo Sucre está siendo agregado como parte del cluster.



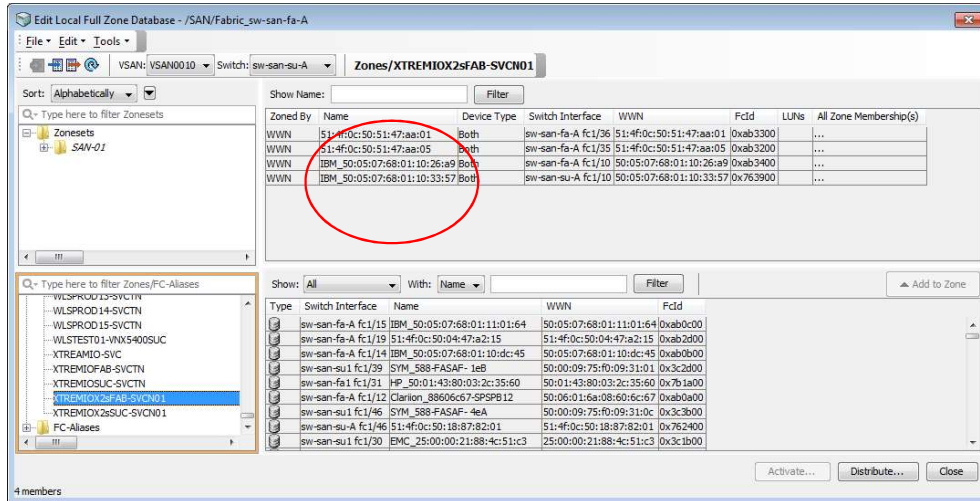
- Una vez creado el cluster, seleccionar la opción actualizar sistema para dejar el microcódigo a ultimo nivel, solucionando bug conocidos de versiones anteriores.



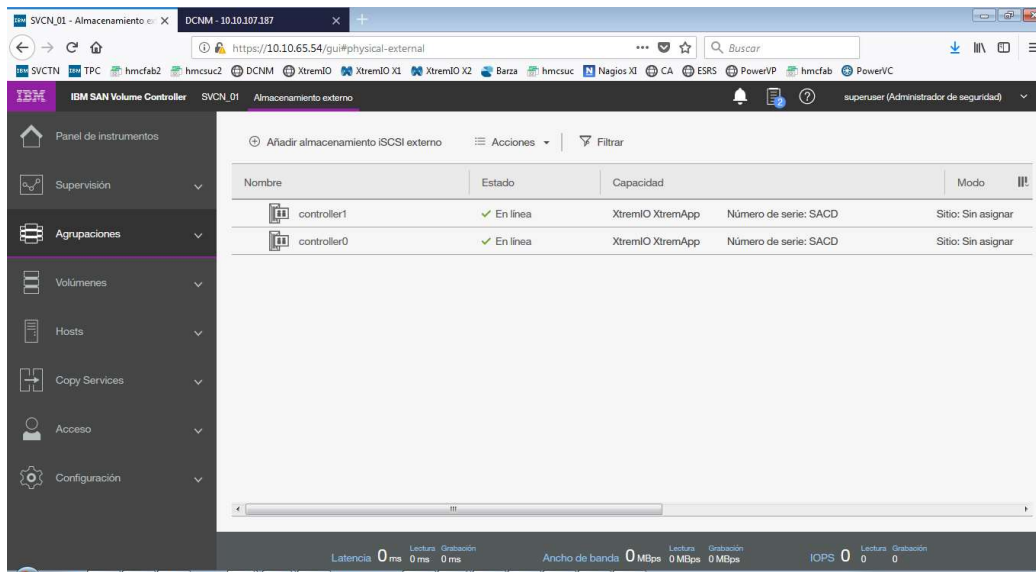
- En las siguientes imágenes se observan las nuevas interfaces luego del upgrade de código.



- Una vez creado y actualizado el cluster, se crea el vínculo con los storage (XtremIO). Se arma una zona entre los puertos de SAN de xtremIO contra los puertos públicos del cluster SVC.



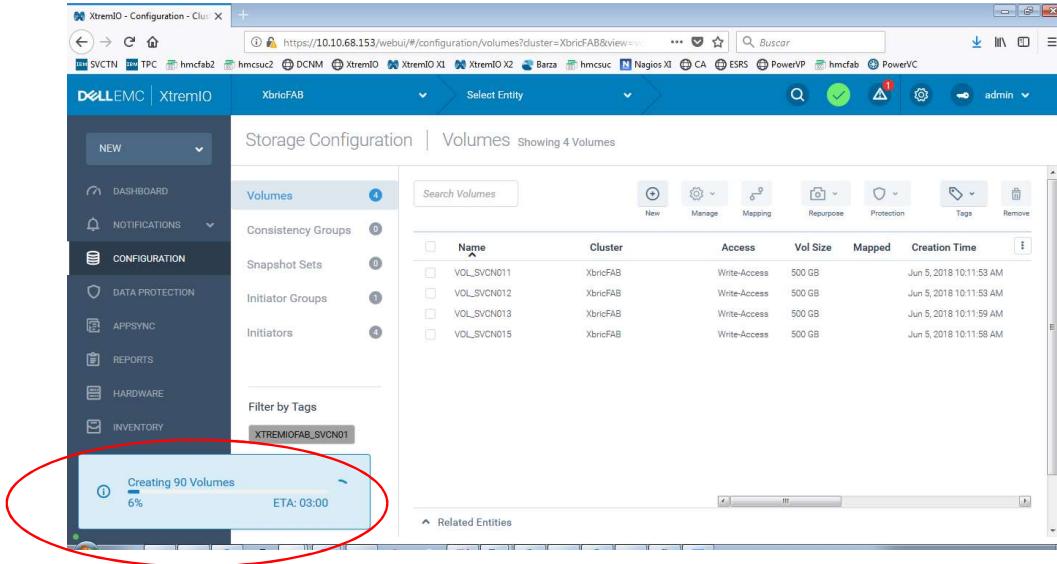
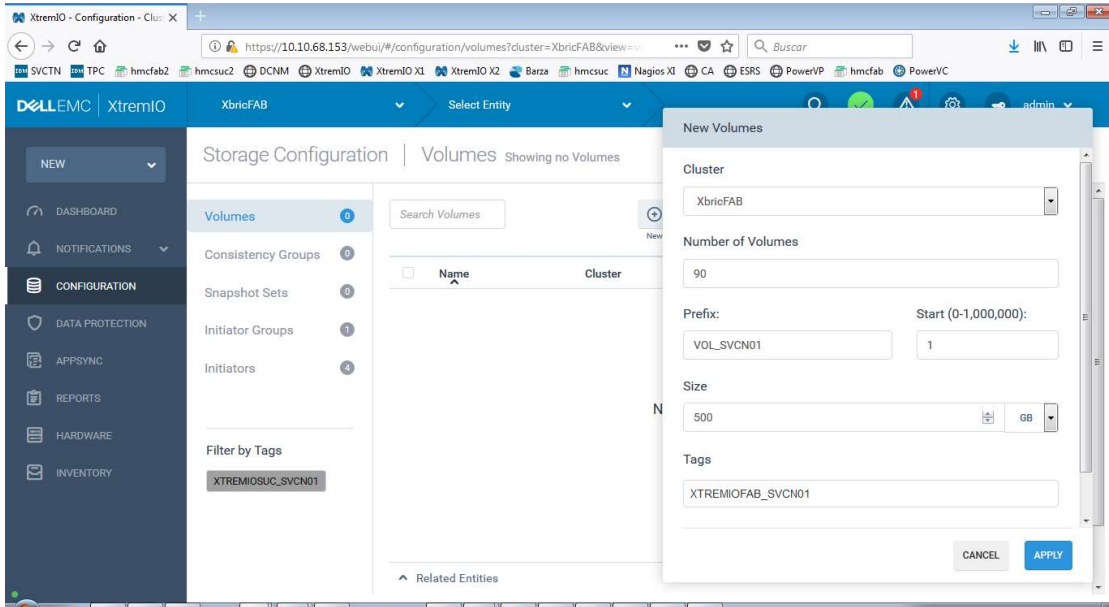
- Luego de crear la zona y realizar el discover desde el cluster, se observan las controladoras del storage externo

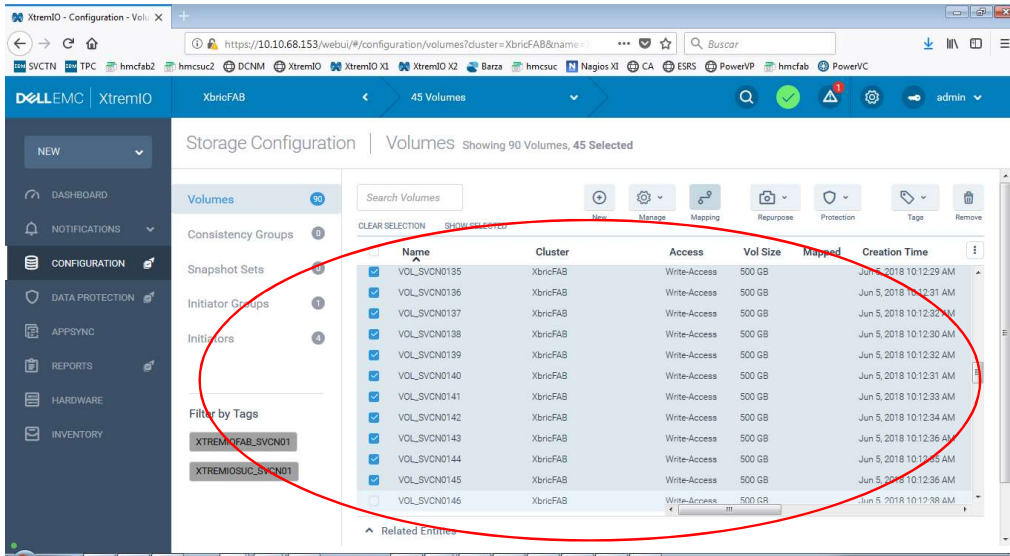


- Se configuran los puertos públicos para que sean los únicos que transmita información a storage externos, ejecutando el comando **chsystem -localfcportmask**





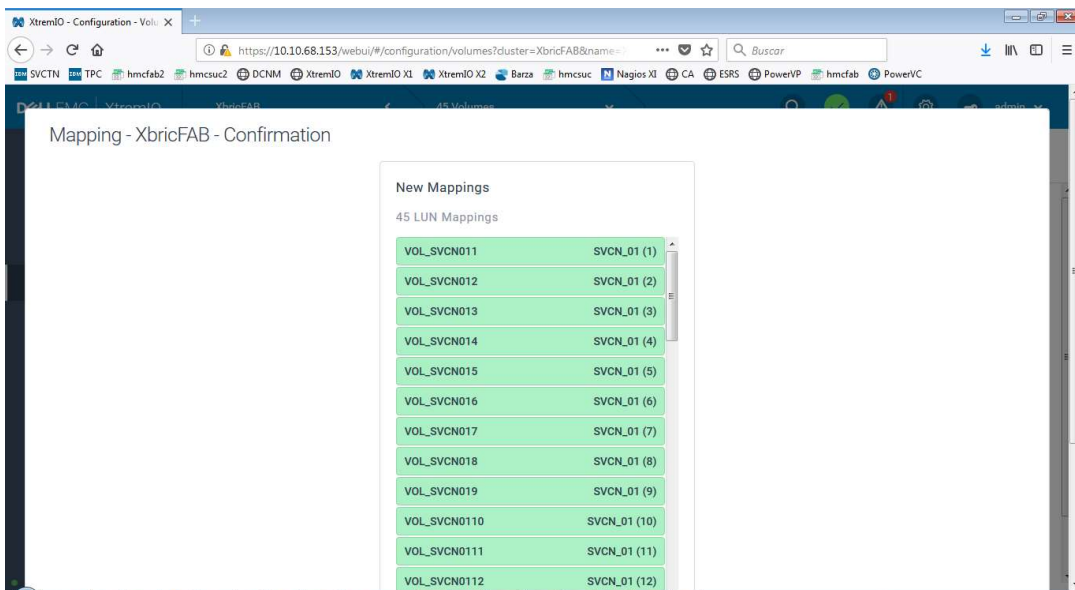
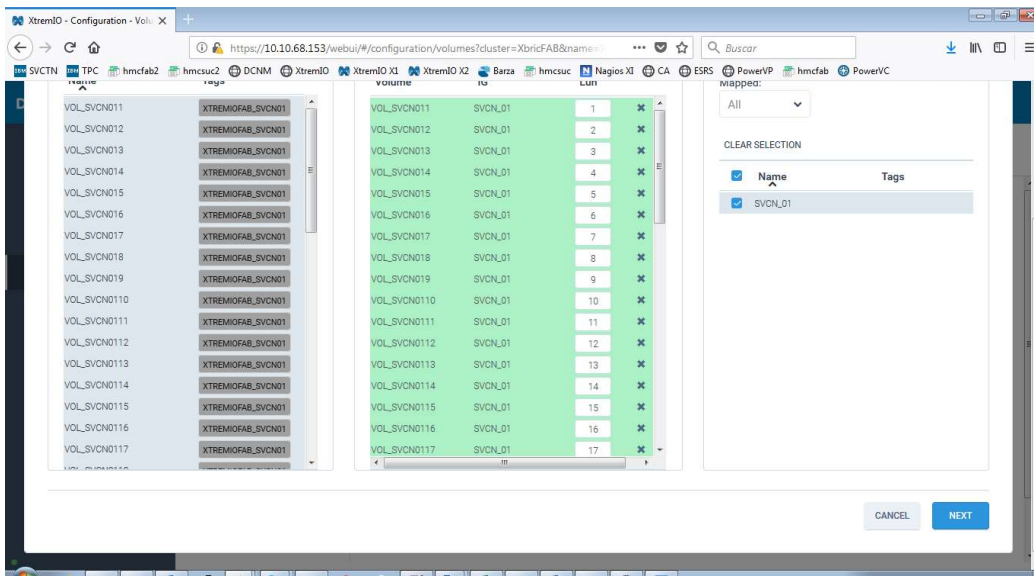




The screenshot displays the XtremIO Configuration web interface. The browser address bar shows the URL: `https://10.10.68.153/webui/#/configuration/volumes?cluster=XbricFAB&name=`. The interface includes a navigation menu on the left with options like DASHBOARD, CONFIGURATION, and DATA PROTECTION. The main content area is titled "Storage Configuration | Volumes" and shows "Showing 90 Volumes, 45 Selected". A table of volumes is displayed with columns for Name, Cluster, Access, Vol Size, Mapped, and Creation Time. A red circle highlights the volume list table.

Name	Cluster	Access	Vol Size	Mapped	Creation Time
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCND135	XbricFAB	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:12:29 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCND136	XbricFAB	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:12:31 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCND137	XbricFAB	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:12:32 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCND138	XbricFAB	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:12:30 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCND139	XbricFAB	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:12:32 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCND140	XbricFAB	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:12:31 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCND141	XbricFAB	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:12:33 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCND142	XbricFAB	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:12:34 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCND143	XbricFAB	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:12:36 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCND144	XbricFAB	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:12:35 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCND145	XbricFAB	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:12:36 AM
<input type="checkbox"/> VOL_SVCND146	XbricFAB	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:17:38 AM

- Desde el Storage xtremio de un sitio (fabrica) realizamos el mapeo de 45 lun al svc.



Storage Configuration | Volumes Showing 90 Volumes, 45 Selected

Name	Cluster	Access	Vol Size	Mapped	Creation Time
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0135	XbricFAB	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:12:29 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0136	XbricFAB	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:12:31 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0137	XbricFAB	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:12:32 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0138	XbricFAB	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:12:30 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0139	XbricFAB	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:12:32 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0140	XbricFAB	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:12:31 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0141	XbricFAB	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:12:33 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0142	XbricFAB	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:12:34 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0143	XbricFAB	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:12:35 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0144	XbricFAB	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:12:35 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0145	XbricFAB	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:12:36 AM
<input type="checkbox"/> VOL_SVCN0146	XbricFAB	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:12:38 AM

Adding mapping 11% ETA: 29s

- Desde el Storage xtremio del otro sitio (sucra) realizamos el mapeo de 45 lun al svc.

Storage Configuration | Volumes Showing 90 Volumes, 45 Selected

Name	Cluster	Access	Vol Size	Mapped	Creation Time
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0134	XbricSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:10 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0135	XbricSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:11 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0136	XbricSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:12 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0137	XbricSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:14 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0138	XbricSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:13 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0139	XbricSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:15 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0140	XbricSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:13 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0141	XbricSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:17 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0142	XbricSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:18 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0143	XbricSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:18 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0144	XbricSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:16 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0145	XbricSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:16 AM

XtremIO - Configuration - Volumes

https://10.10.68.153/webui/#/configuration/volumes?cluster=XbrickSUC&name=

### Mapping - XbrickSUC

Volumes

45 Volumes

Name	Tags
VOL_SVCN011	XTREMOSUC_SVCN01
VOL_SVCN012	XTREMOSUC_SVCN01
VOL_SVCN013	XTREMOSUC_SVCN01
VOL_SVCN014	XTREMOSUC_SVCN01
VOL_SVCN015	XTREMOSUC_SVCN01
VOL_SVCN016	XTREMOSUC_SVCN01
VOL_SVCN017	XTREMOSUC_SVCN01
VOL_SVCN018	XTREMOSUC_SVCN01
VOL_SVCN019	XTREMOSUC_SVCN01
VOL_SVCN010	XTREMOSUC_SVCN01
VOL_SVCN011	XTREMOSUC_SVCN01
VOL_SVCN012	XTREMOSUC_SVCN01
VOL_SVCN013	XTREMOSUC_SVCN01
VOL_SVCN014	XTREMOSUC_SVCN01

UNDO ALL

UNMAP ALL

Volume	IG	Lun
VOL_SVCN011	SVCN_01	1
VOL_SVCN012	SVCN_01	2
VOL_SVCN013	SVCN_01	3
VOL_SVCN014	SVCN_01	4
VOL_SVCN015	SVCN_01	5
VOL_SVCN016	SVCN_01	6
VOL_SVCN017	SVCN_01	7
VOL_SVCN018	SVCN_01	8
VOL_SVCN019	SVCN_01	9
VOL_SVCN010	SVCN_01	10
VOL_SVCN011	SVCN_01	11
VOL_SVCN012	SVCN_01	12
VOL_SVCN013	SVCN_01	13
VOL_SVCN014	SVCN_01	14

Initiator Groups

Search Initiator Groups

Mapped:

All

CLEAR SELECTION

Name

Tags

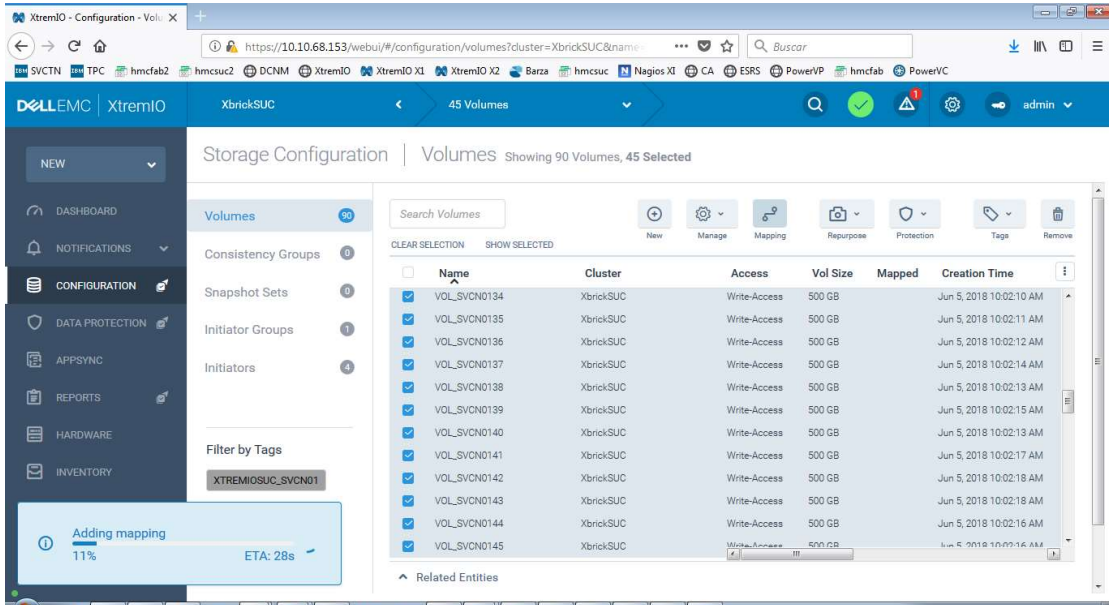
SVCN\_01

XtremIO - Configuration - Volumes

https://10.10.68.153/webui/#/configuration/volumes?cluster=XbrickSUC&name=

VOL_SVCN012	SVCN_01 (2)
VOL_SVCN013	SVCN_01 (3)
VOL_SVCN014	SVCN_01 (4)
VOL_SVCN015	SVCN_01 (5)
VOL_SVCN016	SVCN_01 (6)
VOL_SVCN017	SVCN_01 (7)
VOL_SVCN018	SVCN_01 (8)
VOL_SVCN019	SVCN_01 (9)
VOL_SVCN010	SVCN_01 (10)
VOL_SVCN011	SVCN_01 (11)
VOL_SVCN012	SVCN_01 (12)
VOL_SVCN013	SVCN_01 (13)

BACK APPLY

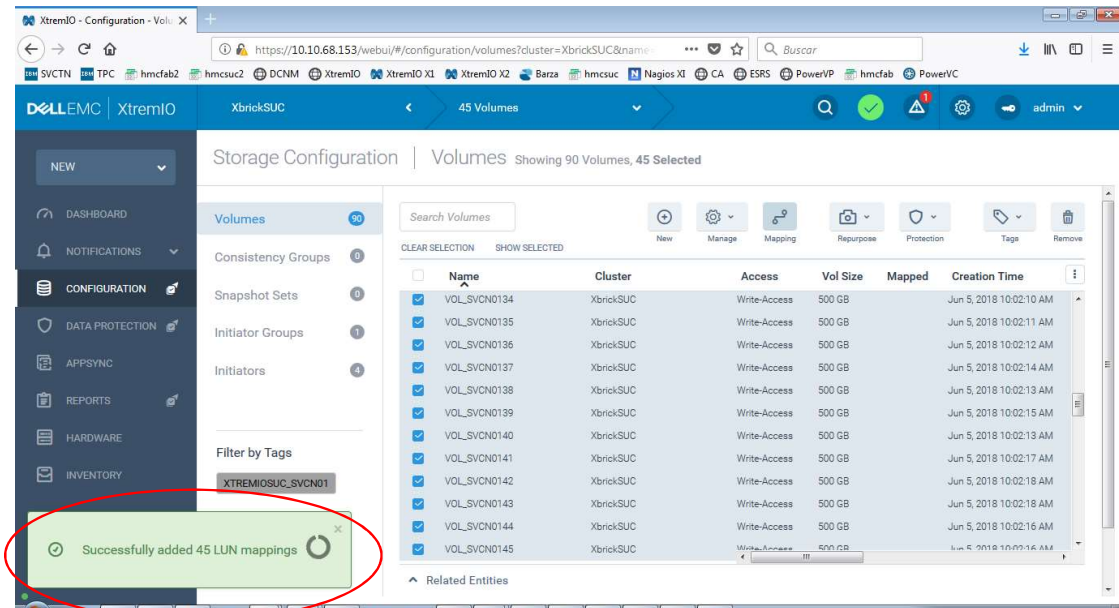


Storage Configuration | Volumes Showing 90 Volumes, 45 Selected

Filter by Tags: XTREMOSUC\_SVCN01

Name	Cluster	Access	Vol Size	Mapped	Creation Time
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0134	XbrickSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:10 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0135	XbrickSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:11 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0136	XbrickSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:12 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0137	XbrickSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:14 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0138	XbrickSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:13 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0139	XbrickSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:15 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0140	XbrickSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:13 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0141	XbrickSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:17 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0142	XbrickSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:18 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0143	XbrickSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:18 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0144	XbrickSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:16 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0145	XbrickSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:16 AM

Adding mapping 11% ETA: 28s

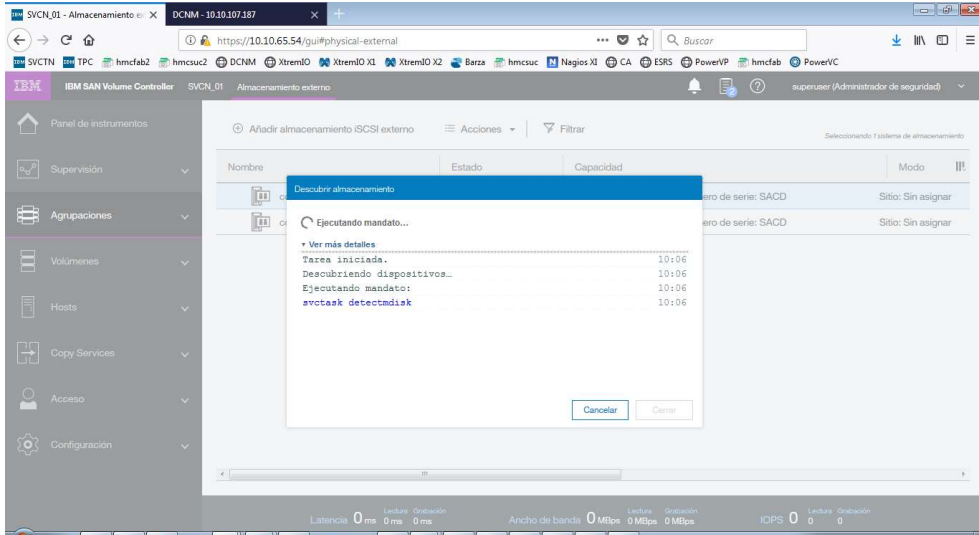


Storage Configuration | Volumes Showing 90 Volumes, 45 Selected

Name	Cluster	Access	Vol Size	Mapped	Creation Time
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0134	XbrickSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:10 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0135	XbrickSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:11 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0136	XbrickSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:12 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0137	XbrickSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:14 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0138	XbrickSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:13 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0139	XbrickSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:15 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0140	XbrickSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:13 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0141	XbrickSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:17 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0142	XbrickSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:18 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0143	XbrickSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:18 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0144	XbrickSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:16 AM
<input checked="" type="checkbox"/> VOL_SVCN0145	XbrickSUC	Write-Access	500 GB		Jun 5, 2018 10:02:16 AM

Successfully added 45 LUN mappings

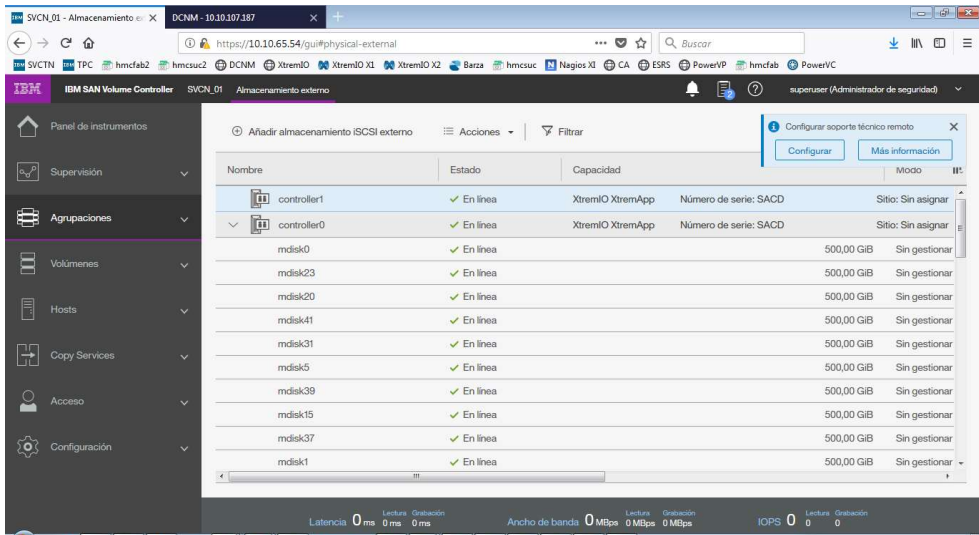
- Desde el cluster svc realizamos un discover de las luns 90 mapeadas.



The screenshot shows the IBM SAN Volume Controller GUI. A modal dialog box titled "Descubre almacenamiento" is open, displaying a progress log for a storage discovery task. The log shows the following steps and timestamps:

- Tarea iniciada... 10:06
- Descubriendo dispositivos... 10:06
- Ejecutando mandato: 10:06
- svctask detectdisk 10:06

The background table shows storage systems with columns for Name, Status, Capacity, and Mode. Two systems are visible, both with status "En línea" and capacity "500,00 GiB".

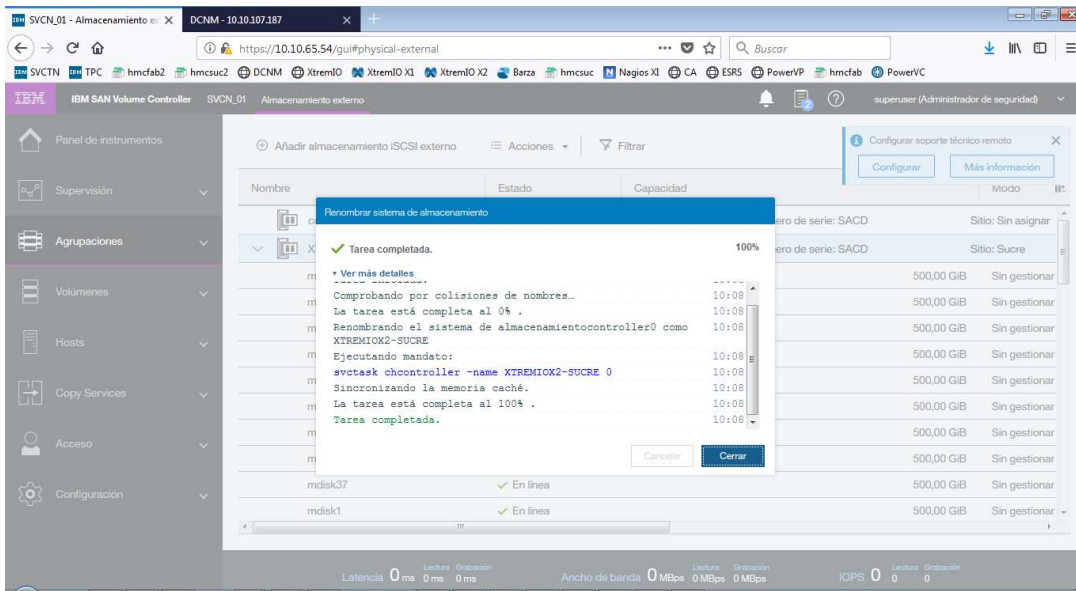
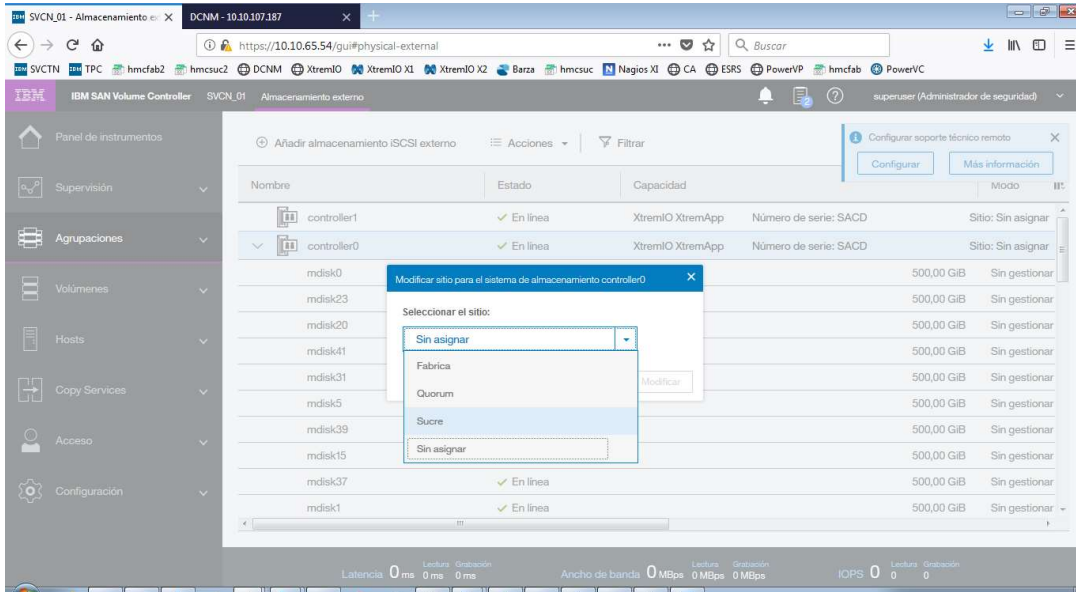


The screenshot shows the IBM SAN Volume Controller GUI with a table of discovered storage systems. The table has columns for Name, Status, Capacity, and Mode. A notification banner at the top right says "Configurar soporte técnico remoto".

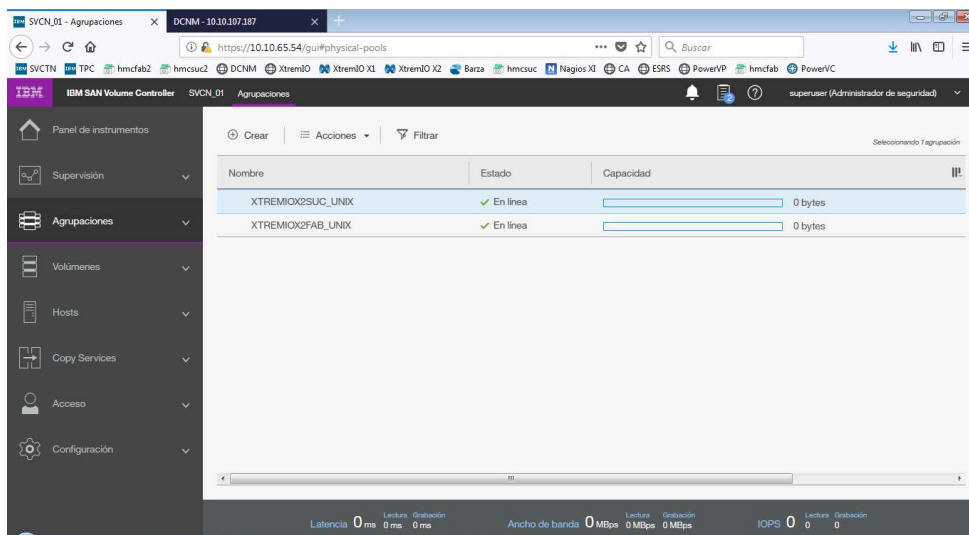
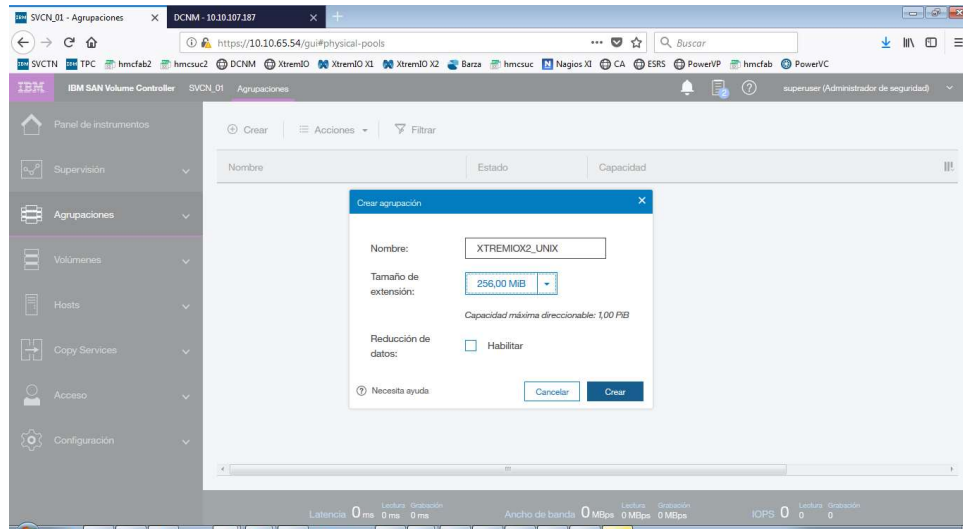
Nombre	Estado	Capacidad	Modo
controller1	En línea	XtremIO XtremApp	Sin asignar
controller0	En línea	XtremIO XtremApp	Sin asignar
mdisk0	En línea	500,00 GiB	Sin gestionar
mdisk23	En línea	500,00 GiB	Sin gestionar
mdisk20	En línea	500,00 GiB	Sin gestionar
mdisk41	En línea	500,00 GiB	Sin gestionar
mdisk31	En línea	500,00 GiB	Sin gestionar
mdisk5	En línea	500,00 GiB	Sin gestionar
mdisk39	En línea	500,00 GiB	Sin gestionar
mdisk15	En línea	500,00 GiB	Sin gestionar
mdisk37	En línea	500,00 GiB	Sin gestionar
mdisk1	En línea	500,00 GiB	Sin gestionar



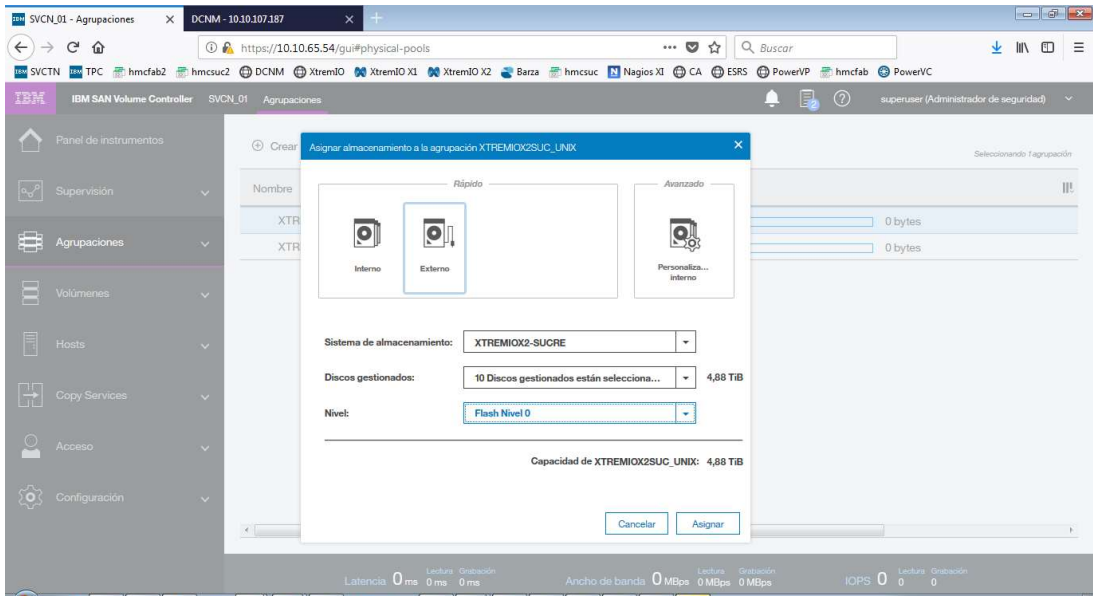
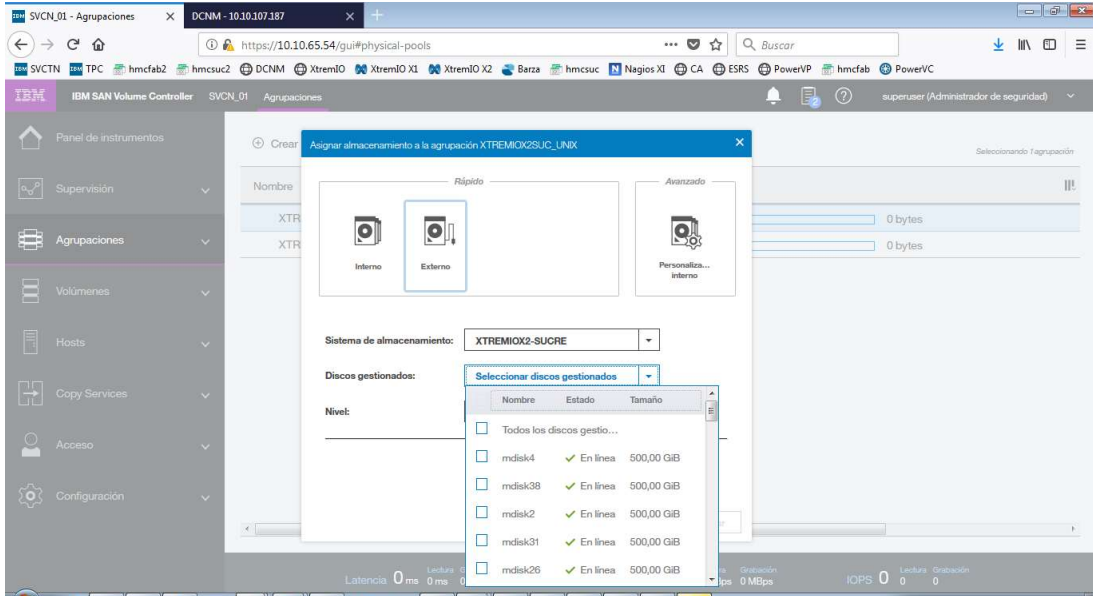
- Finalizado el discover, le asignamos un sitio.

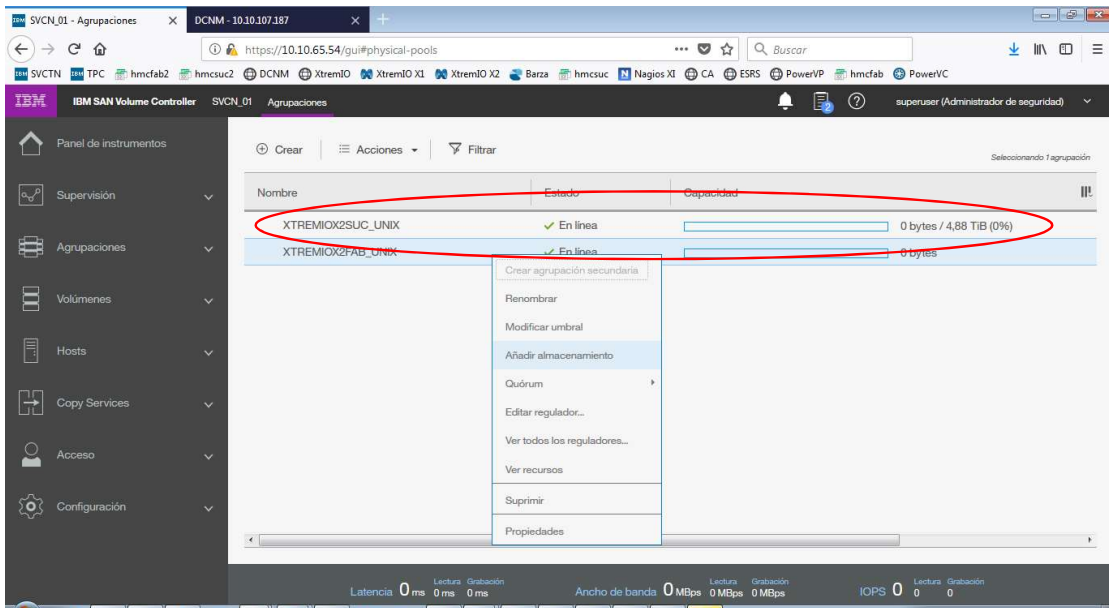
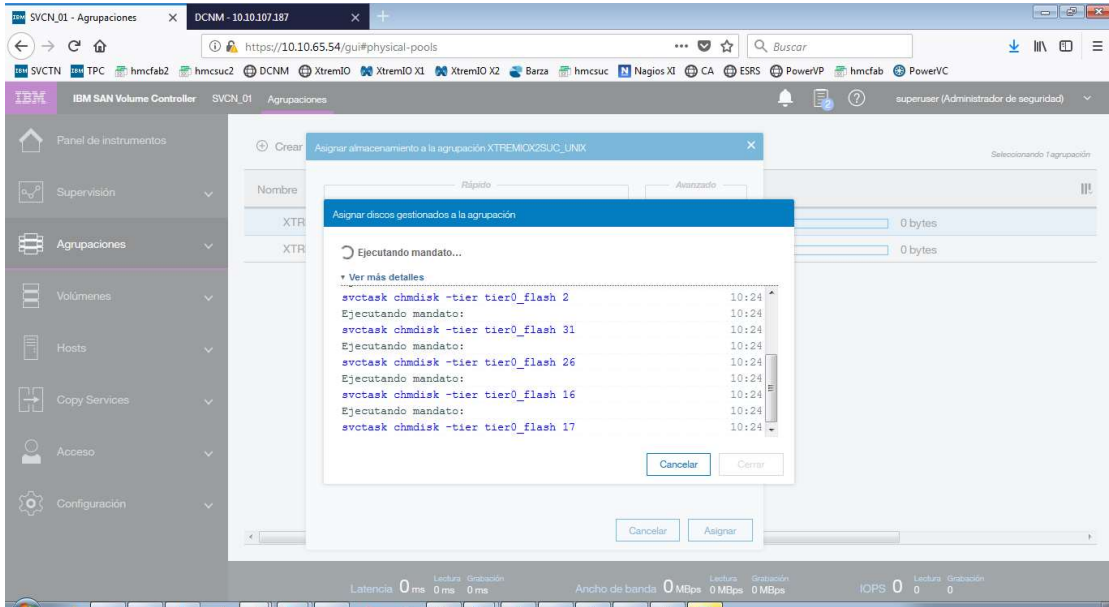


- Después de descubrir discos externos se deben crear pools de discos.

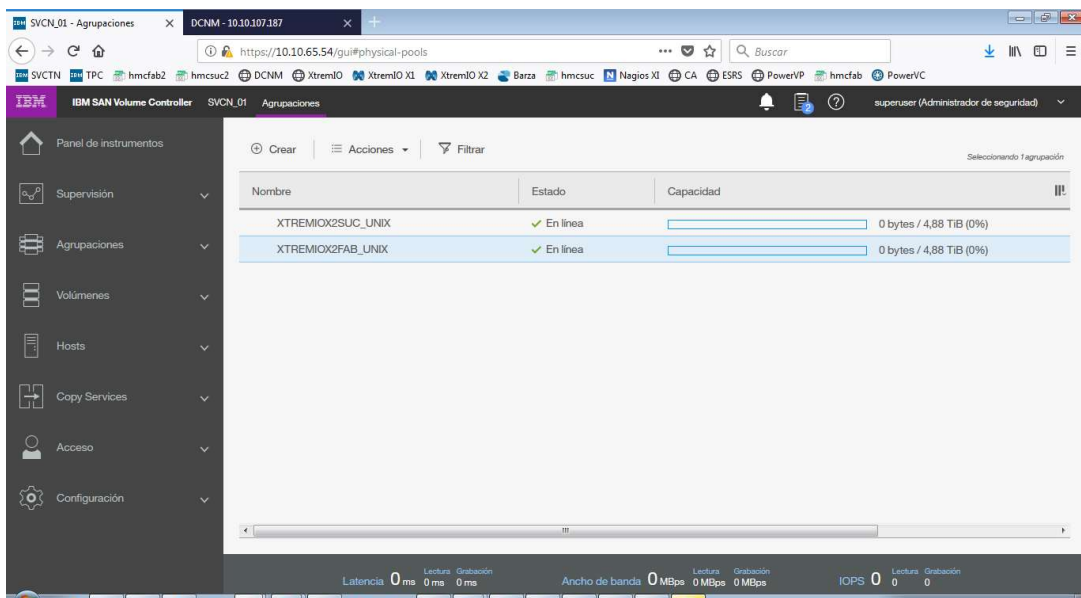
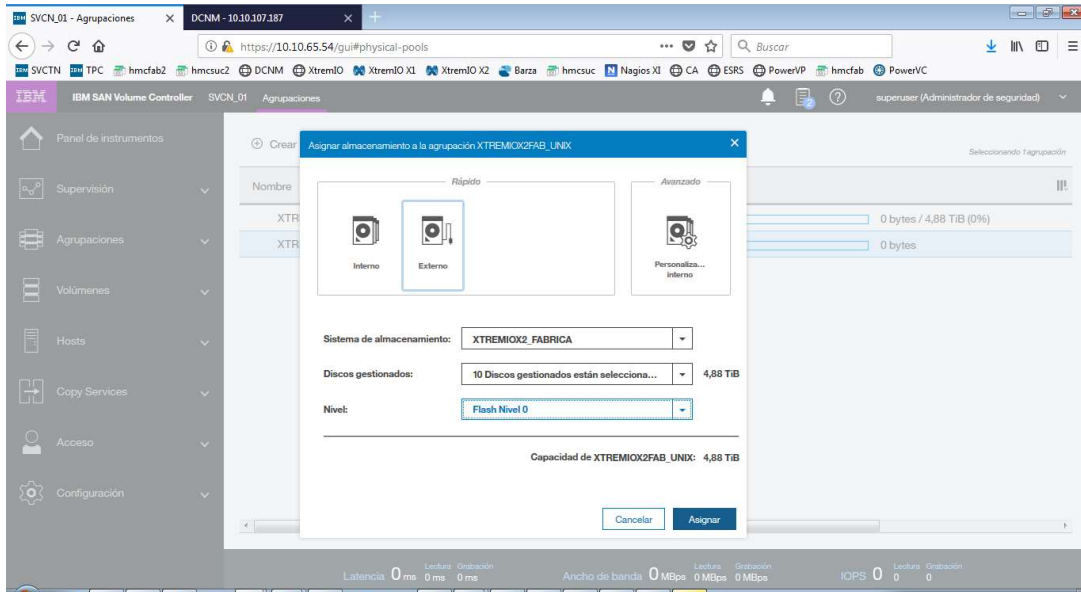


- Se asignan las lun creadas en xtremio(mdisk) a los pooles de svc:

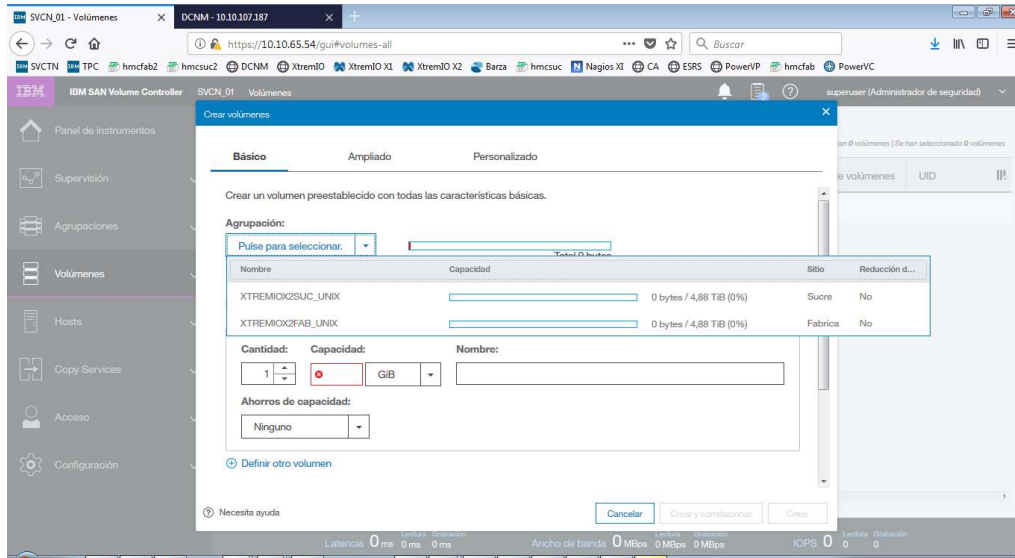




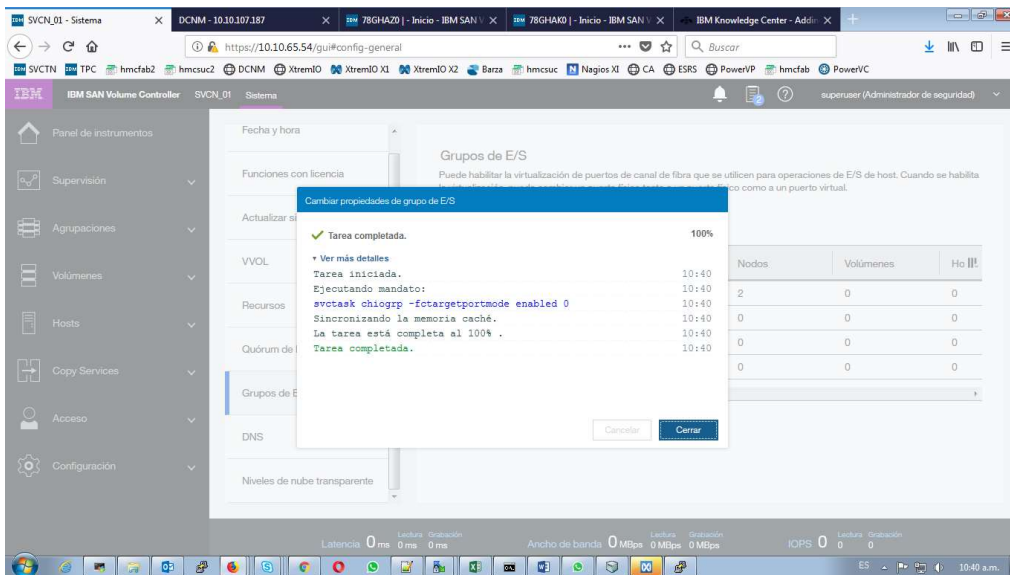
- Asignamos las lun al pool de fábrica:



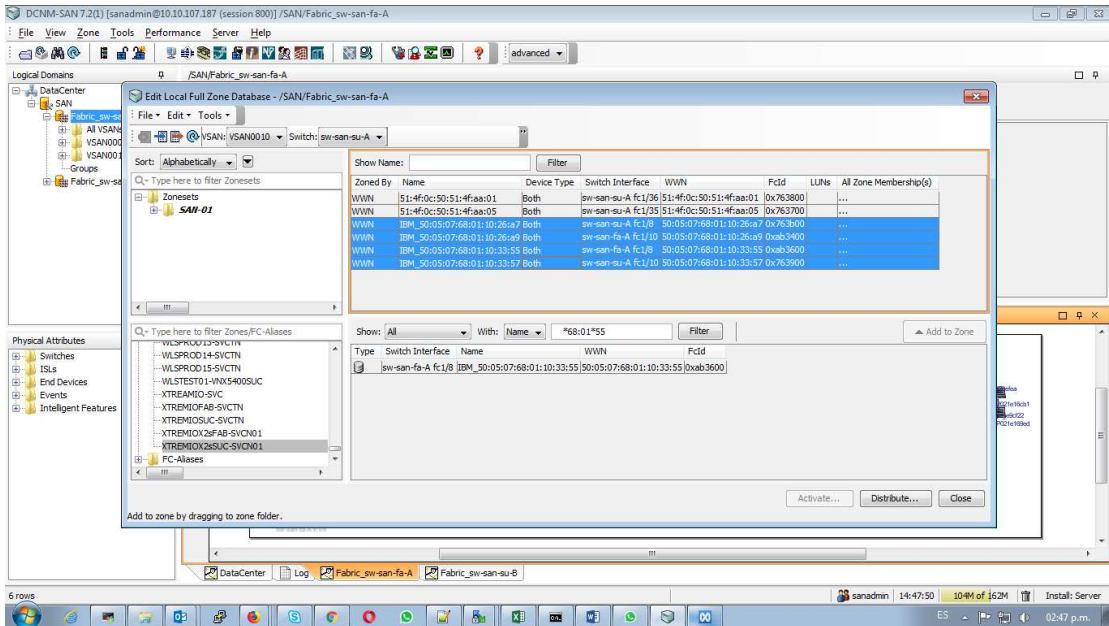
- Ya estamos en condiciones de crear volúmenes y hosts.



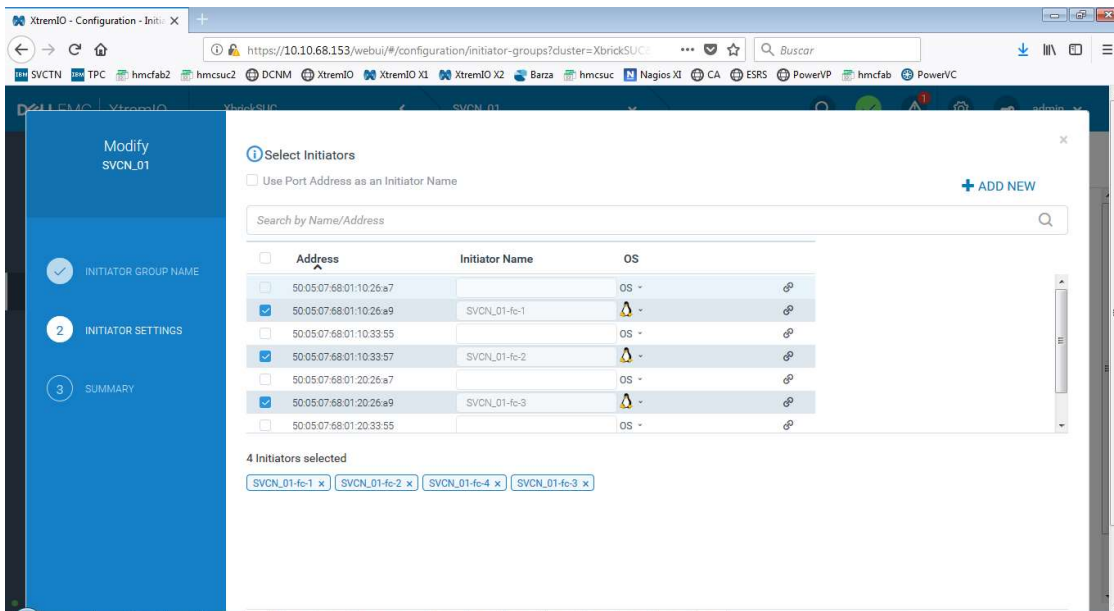
- Habilitando NPIV, para configurar nodos Hotspare:

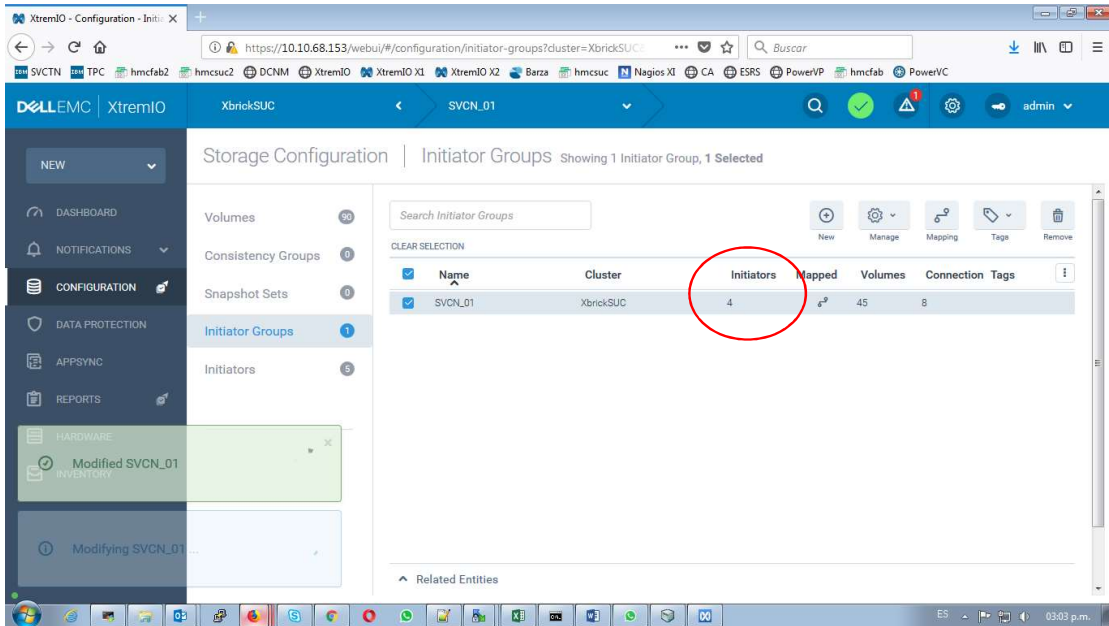
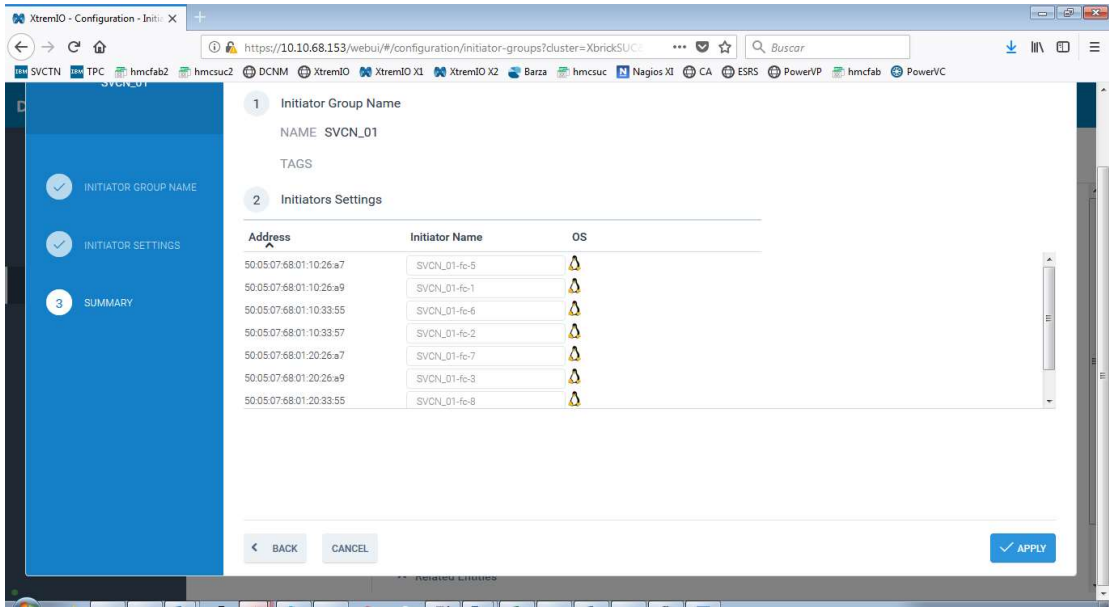


- En la zona entre el SVC y el xtremio, se deben agregar los nodos de hotspare.

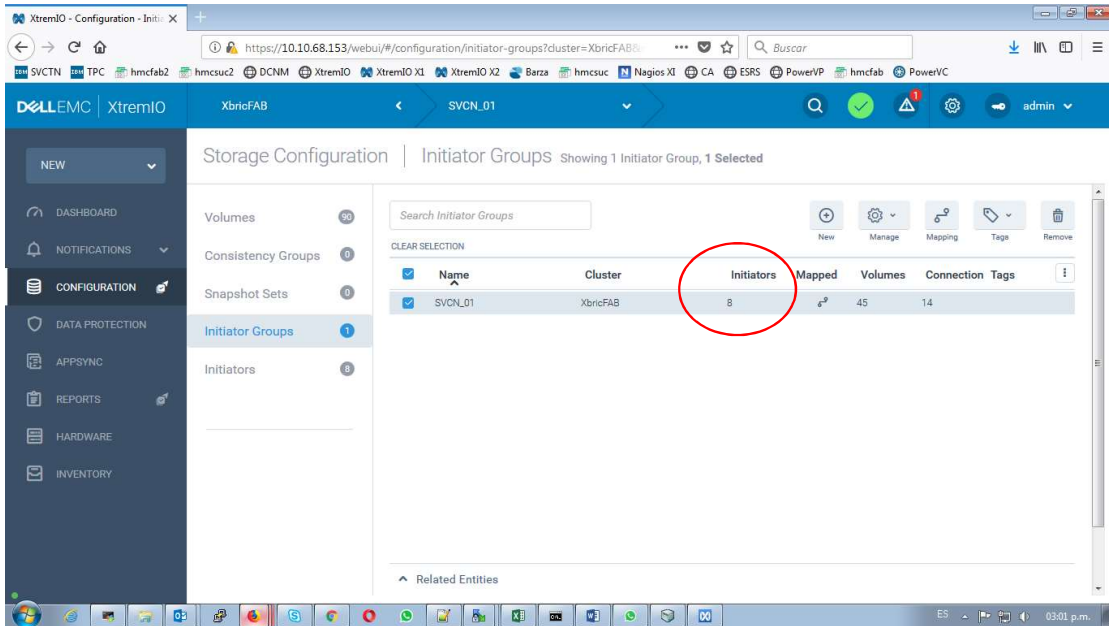


- En xtremio se descubren los puertos de acceso a los nodos hotspare:

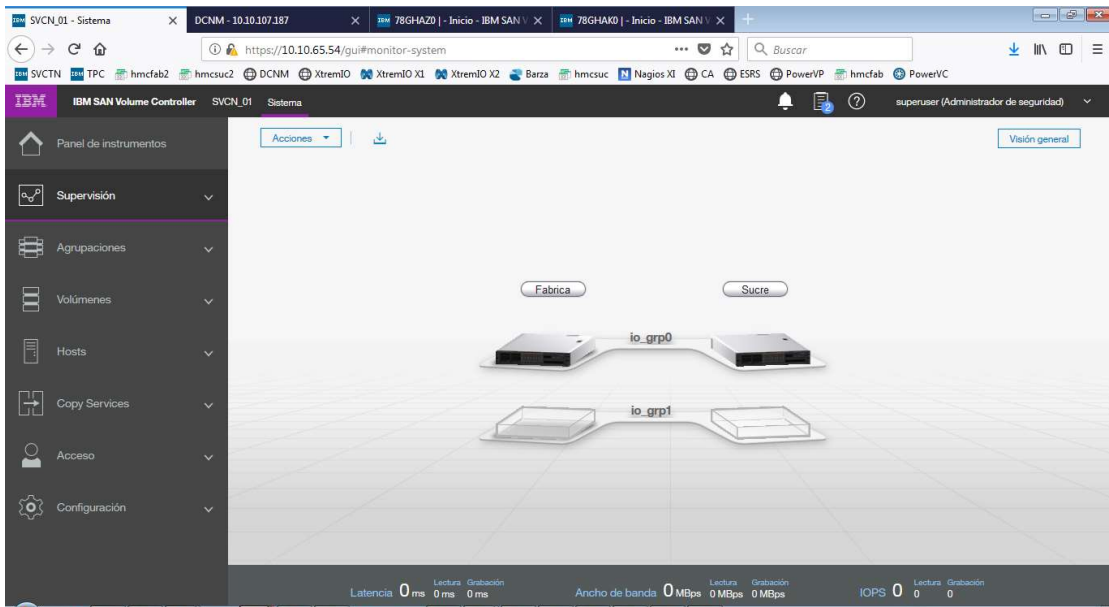


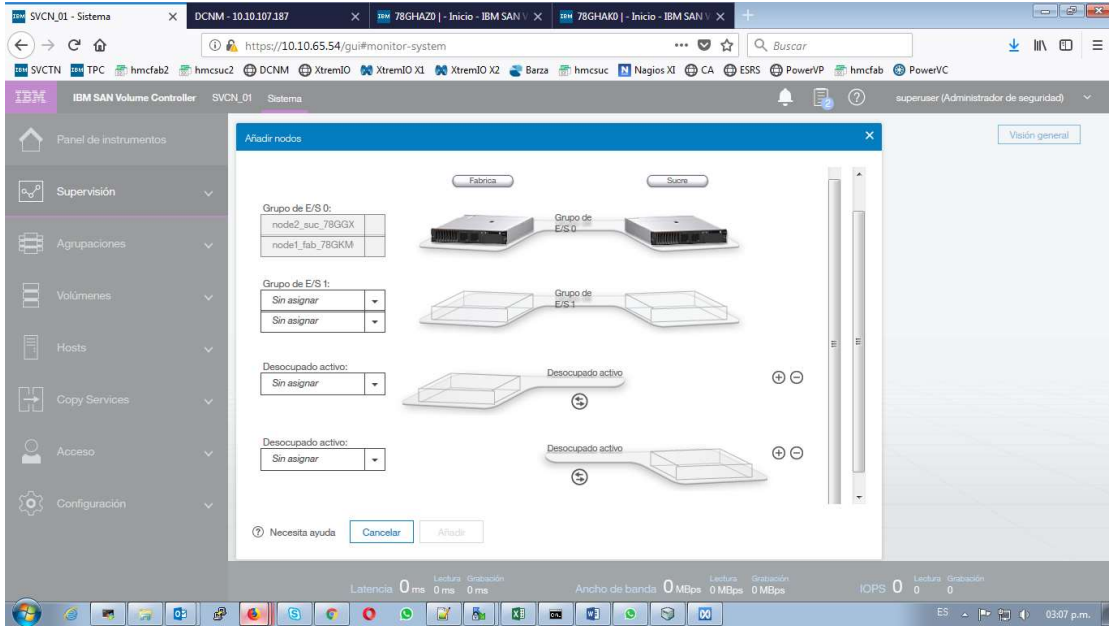




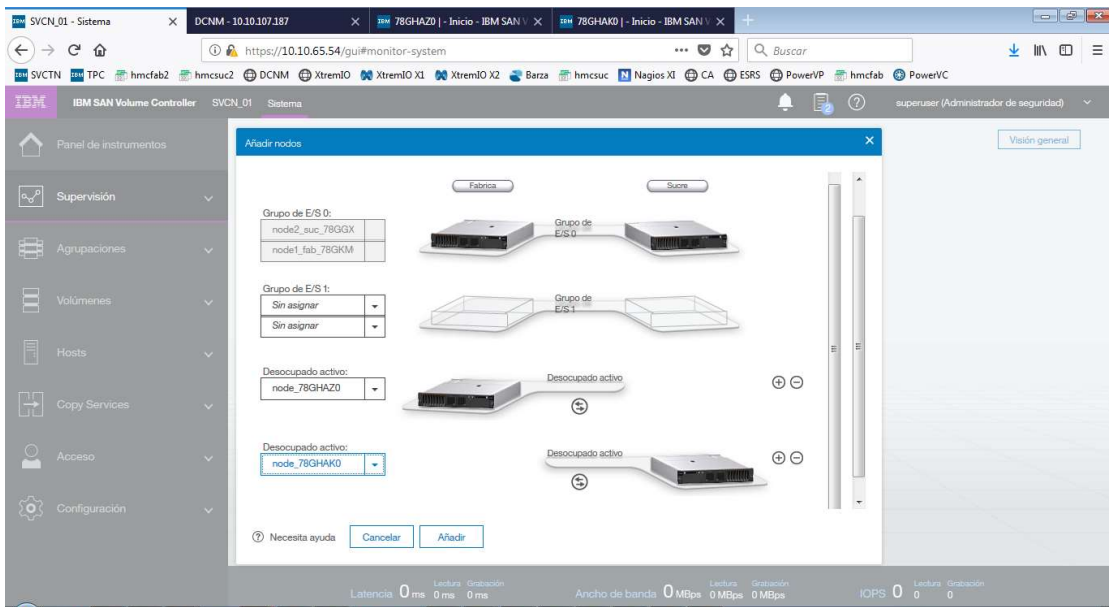


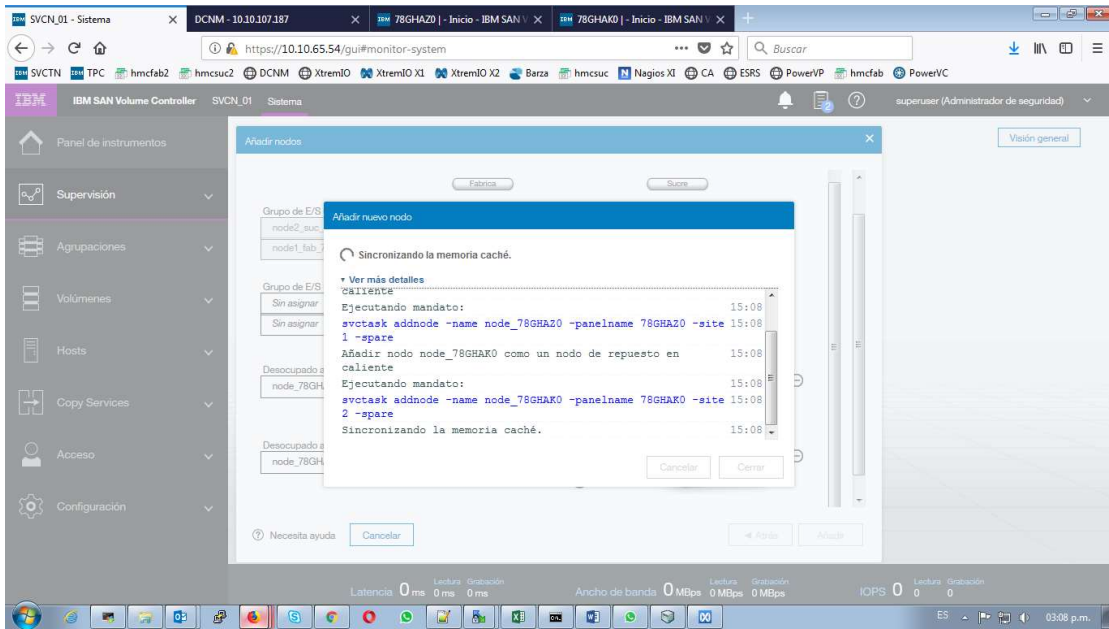
- En la consola de SVCN01 los nuevos nodos quedan como candidatos.



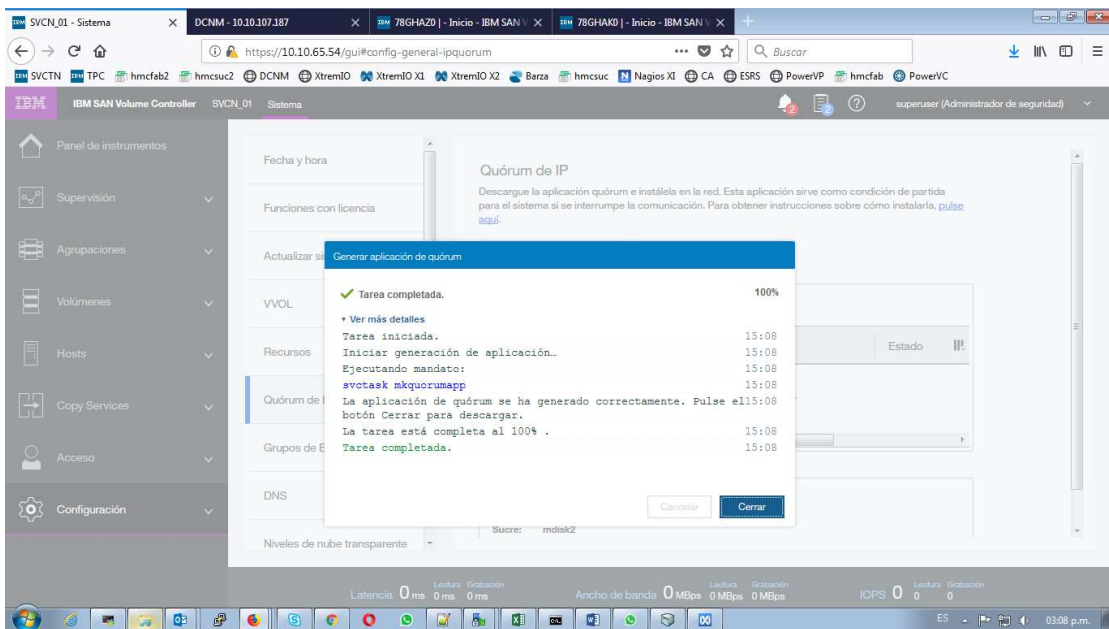


- Marcamos los nodos sin asignar como hot spare.





- Luego de añadir los nodos como spare, se debe actualizar el quorum.

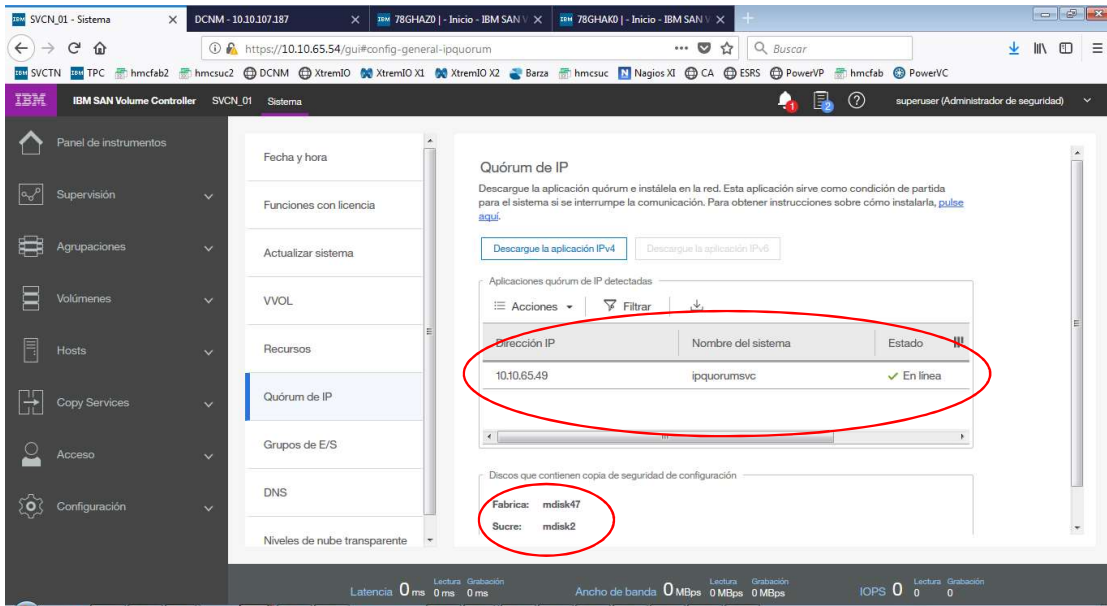


- El jar generado se copia y ejecuta en el servidor destinado como quorum ip.

```

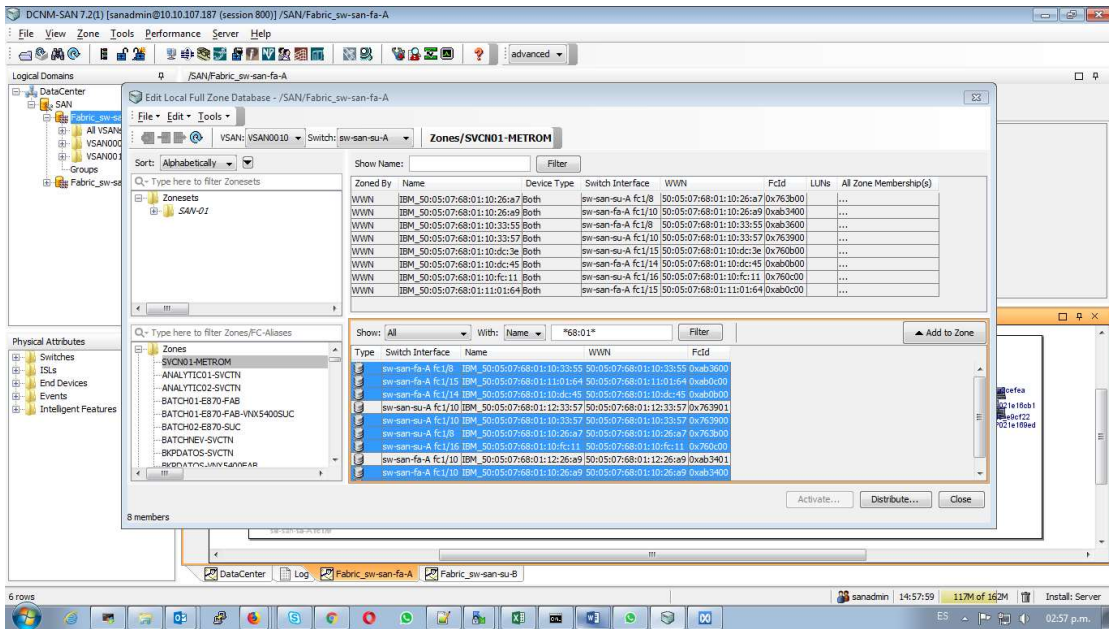
10.10.65.49 - PuTTY
# ps -def |grep java
root 12910620 12845308  0 18:54:34 pts/0  0:08 java -jar ip_quorum.jar
pconsole 13303966 12517520  0 18:38:01  -  0:06 /usr/java7_64/bin/java -Xmx512m -Xms20m -Xscmx10m -Xshareclasses -Xbootclasspath/p:/usr/java7_64/jre/lib/ibmjsepro
vider2.jar -Dfile.encoding=UTF-8 -Xbootclasspath/a:/pconsole/lwi/runtime/core/eclipse/plugins/com.ibm.rcp.base_6.2.3.20110824-0615/rcpbootcp.jar:/pconsole/lwi/lib/IS55a
asModule.jar:/pconsole/lwi/lib/com.ibm.logging.icl_1.1.1.jar:/pconsole/lwi/lib/jas2zos.jar:/pconsole/lwi/lib/jasmodule.jar:/pconsole/lwi/lib/lwidtag.jar:/pconsole/lwi
/lib/lwinative.jar:/pconsole/lwi/lib/lwirolemap.jar:/pconsole/lwi/lib/lwisecurity.jar:/pconsole/lwi/lib/lwitools.jar:/pconsole/lwi/lib/passu
tils.jar -Xverify:none -cp eclipse/launch.jar:eclipse/startup.jar:/pconsole/lwi/runtime/core/eclipse/plugins/com.ibm.rcp.base_6.2.3.20110824-0615/launcher.jar com.ibm.l
wi.LaunchLWI
root 14418144 12386488  0 18:38:06  -  3:05 /var/opt/tivoli/ep_jvm/jre/bin/java -Xmx384m -Xms10.01 -Xmaxf0.4 -Dcom.ibm.jse2.sp900-131-off -Dcom.ibm.jse2.ov
errideDefaultProtocol=SSL_TLSv2 -Dsun.rmi.dgc.client.gcInterval=3600000 -Dsun.rmi.dgc.server.gcInterval=3600000 -Xbootclasspath/a:/var/opt/tivoli/ep/runtime/core/ecplis
e/plugins/com.ibm.rcp.base_6.2.3.20110824-0615/rcpbootcp.jar:/var/opt/tivoli/ep/lib/com.ibm.logging.icl_1.1.1.jar:/var/opt/tivoli/ep/lib/jas2zos.jar:/var/opt/tivoli/ep
/lib/jasmodule.jar:/var/opt/tivoli/ep/lib/lwidtag.jar:/var/opt/tivoli/ep/lib/lwinative.jar:/var/opt/tivoli/ep/lib/lwirolemap.jar:/var/opt/tivoli/ep/lib/lwisecurity.jar:/var
/opt/tivoli/ep/lib/lwitools.jar:/var/opt/tivoli/ep/lib/passutils.jar:/var/opt/tivoli/ep/lib/agent/lib/cas-bootcp.jar -Xverify:none -cp ecli
pse/launch.jar:eclipse/startup.jar:/var/opt/tivoli/ep/runtime/core/eclipse/plugins/com.ibm.rcp.base_6.2.3.20110824-0615/launcher.jar com.ibm.lwi.LaunchLWI
#
#
# kill -9 12910620
# cd /opt/svc
# l
total 744
-rw-r--r--  1 root  system    51299 Jun 04 15:36 ip_quorum.jar
-rw-r--r--  1 root  system   323722 Jun 05 16:11 ip_quorum.log
-rw-r--r--  1 root  system      0 Jun 04 18:54 ip_quorum.log.lck
# l
total 744
-rw-r--r--  1 root  system    51306 Jun 05 13:09 ip_quorum.jar
-rw-r--r--  1 root  system   323722 Jun 05 16:11 ip_quorum.log
-rw-r--r--  1 root  system      0 Jun 04 18:54 ip_quorum.log.lck
# java -jar ip_quorum.jar
=== IP quorum ===
Name set to null.
Successfully parsed the configuration, found 4 nodes.
Trying to open socket
Trying to open socket
Trying to open socket
Trying to open socket
Creating UID
Waiting for UID
*Connecting
Connected to 10.10.65.58
Connected to 10.10.65.57

```

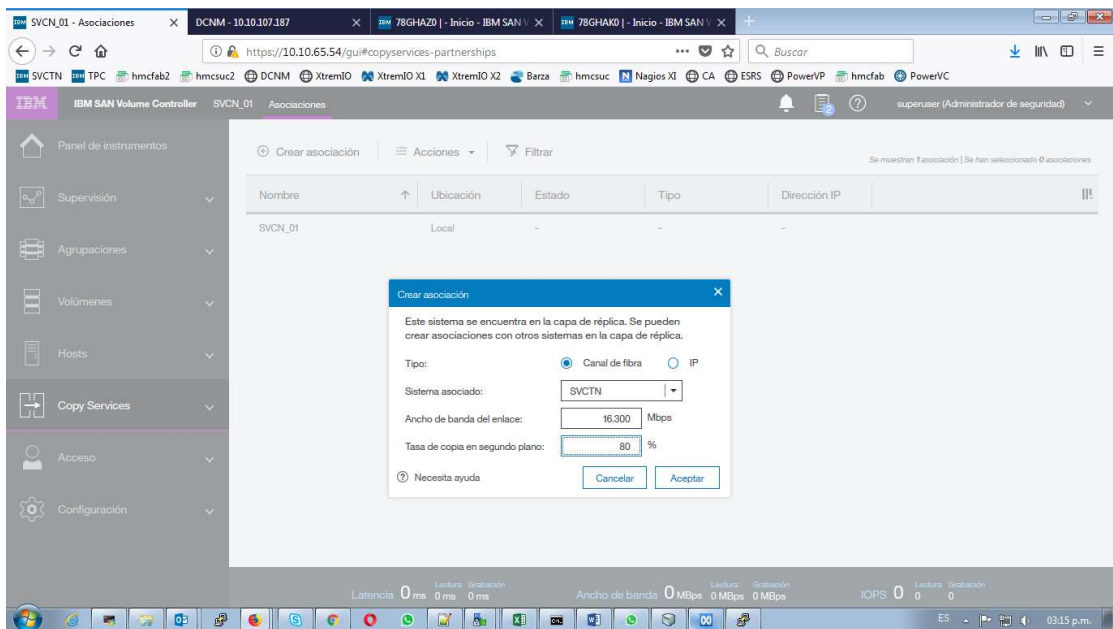


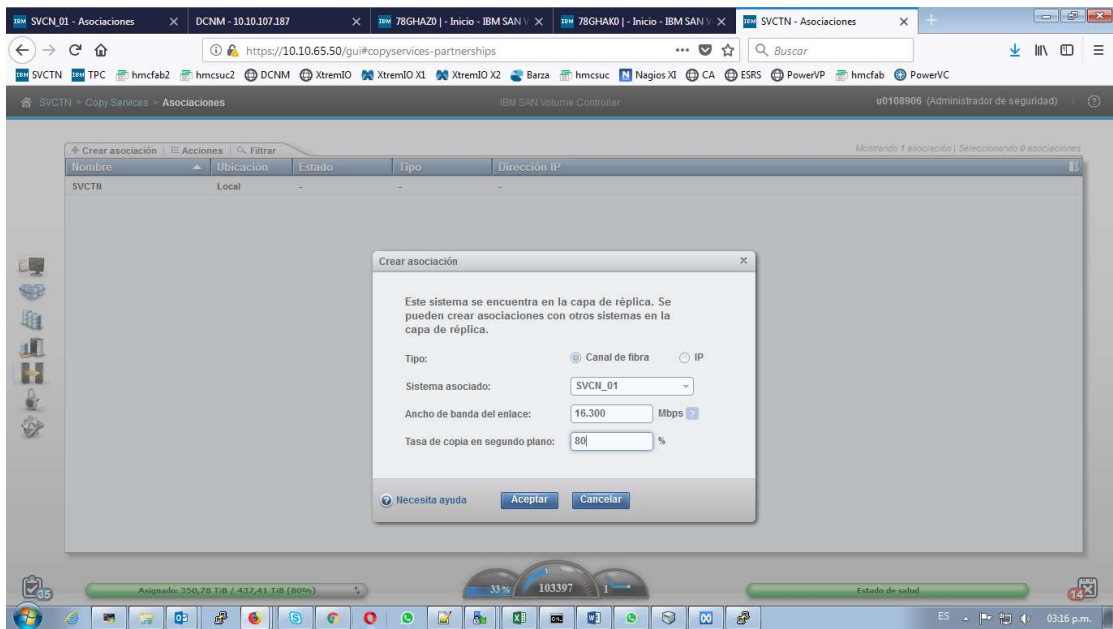
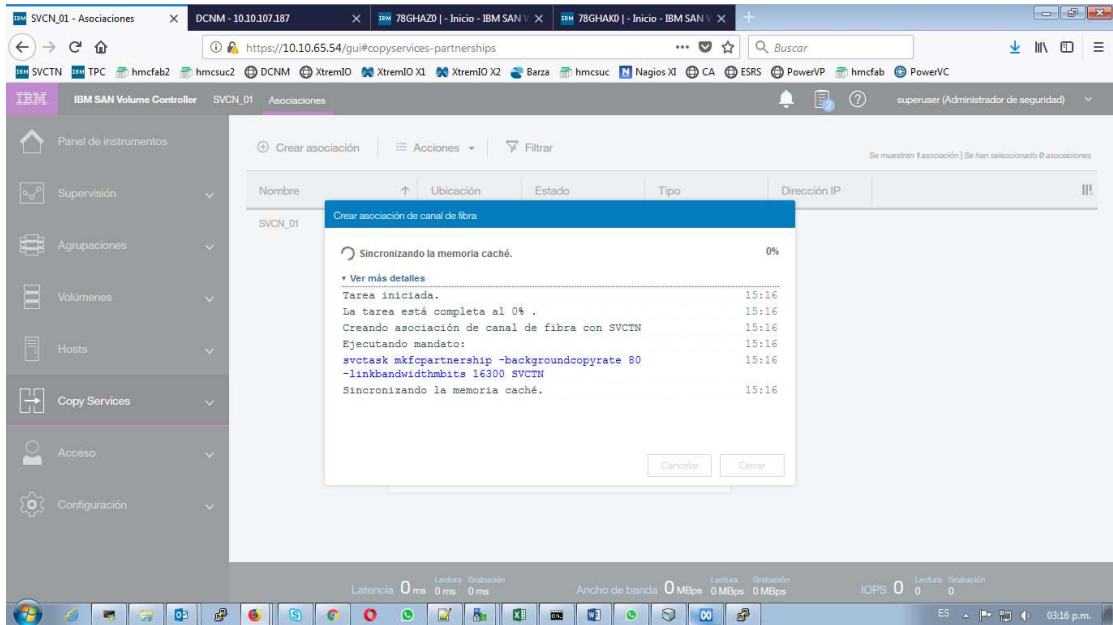
### 4.3 CONFIGURACION DE TERCER COPIA SINCRONICA (METRO MIRROR)

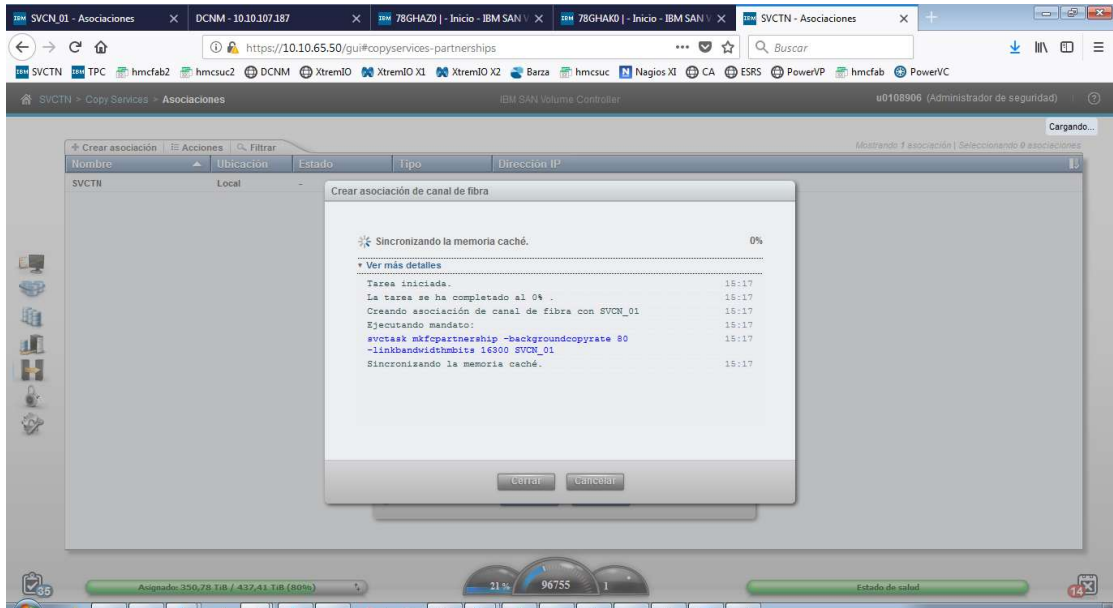
Para armar el metro mirror, se debe armar una zona en cada fabric, que incluya todos los nodos del Cluster actual más todos los nodos del cluster para 3er copia.



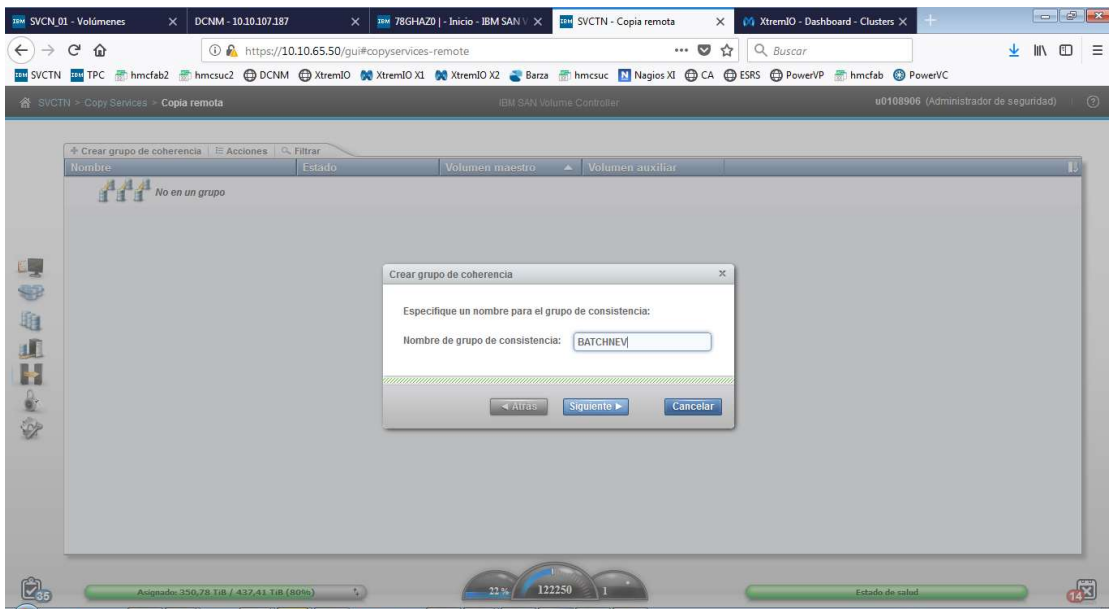
Creamos asociaciones para habilitar Metro Mirror en ambos sitios

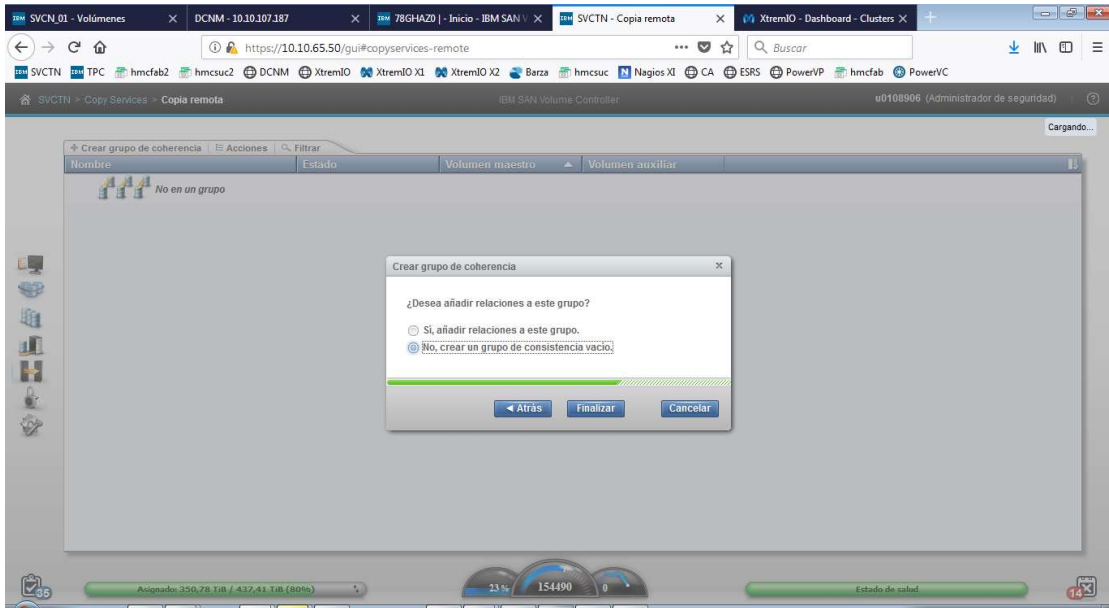
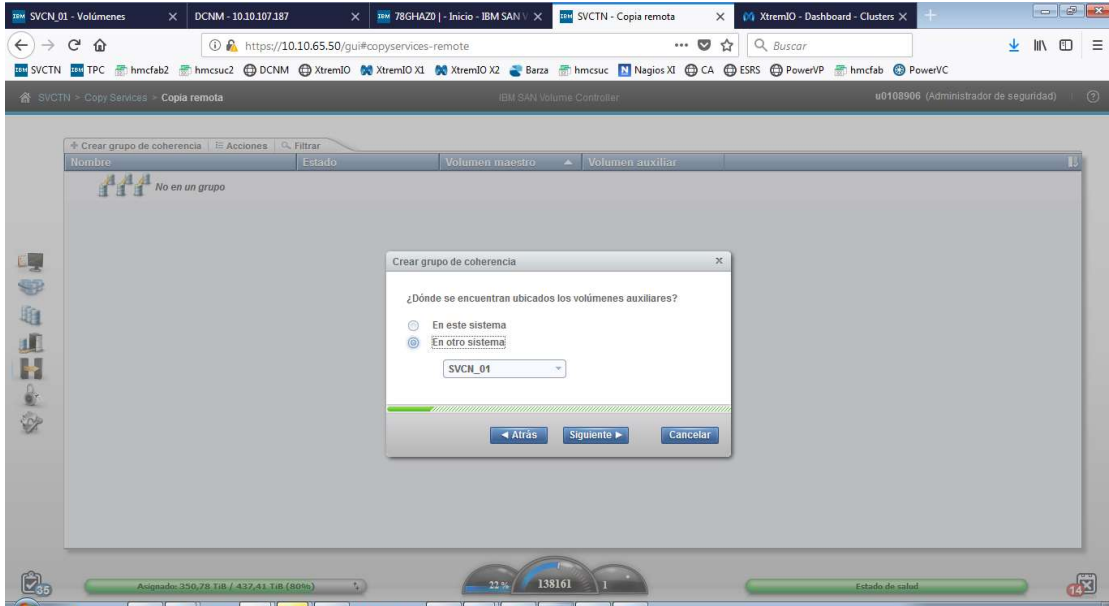




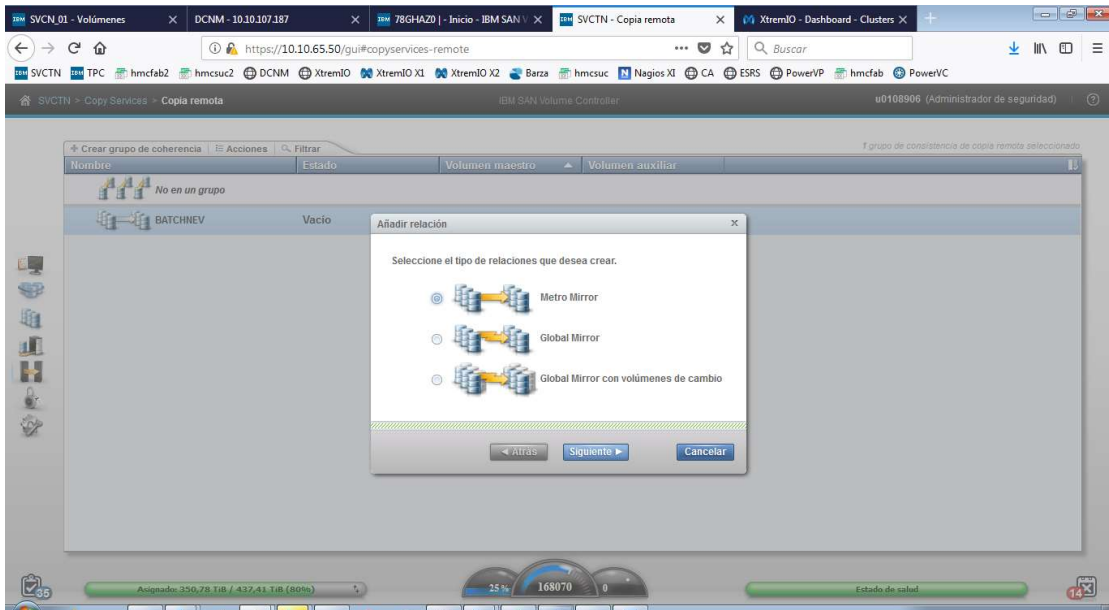
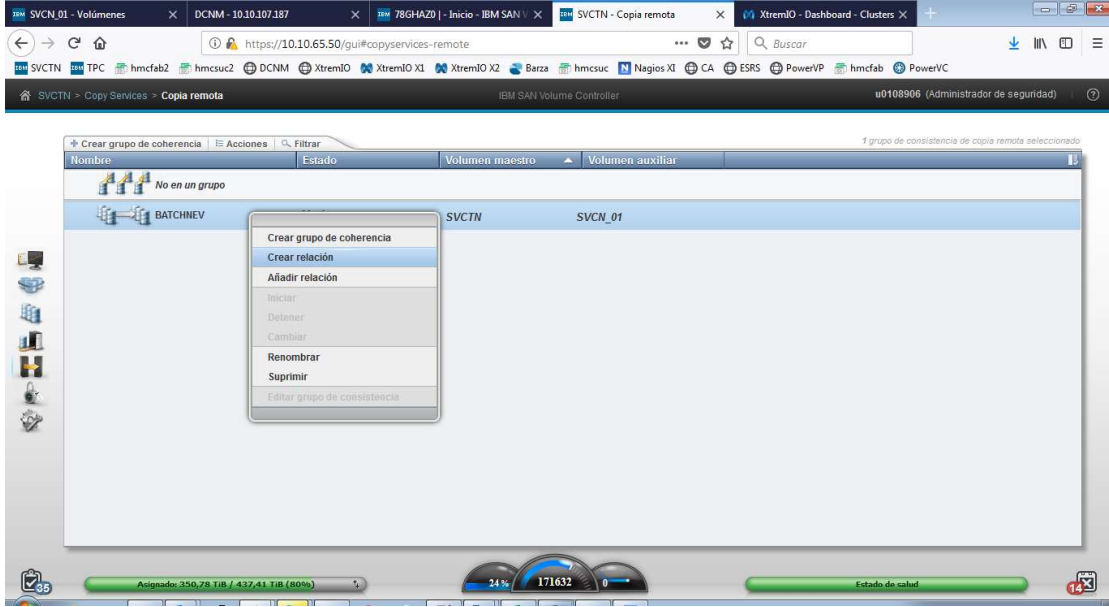


Para sincronizar volúmenes a través de Metro Mirror creamos un grupo de consistencia que contenga los volúmenes que queremos mirrorrear

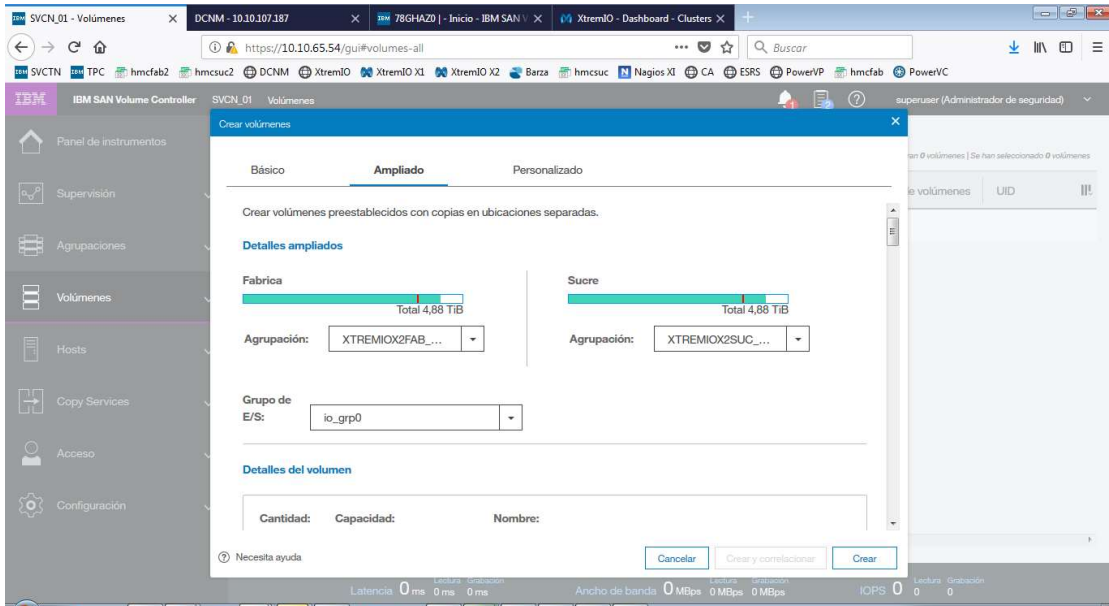




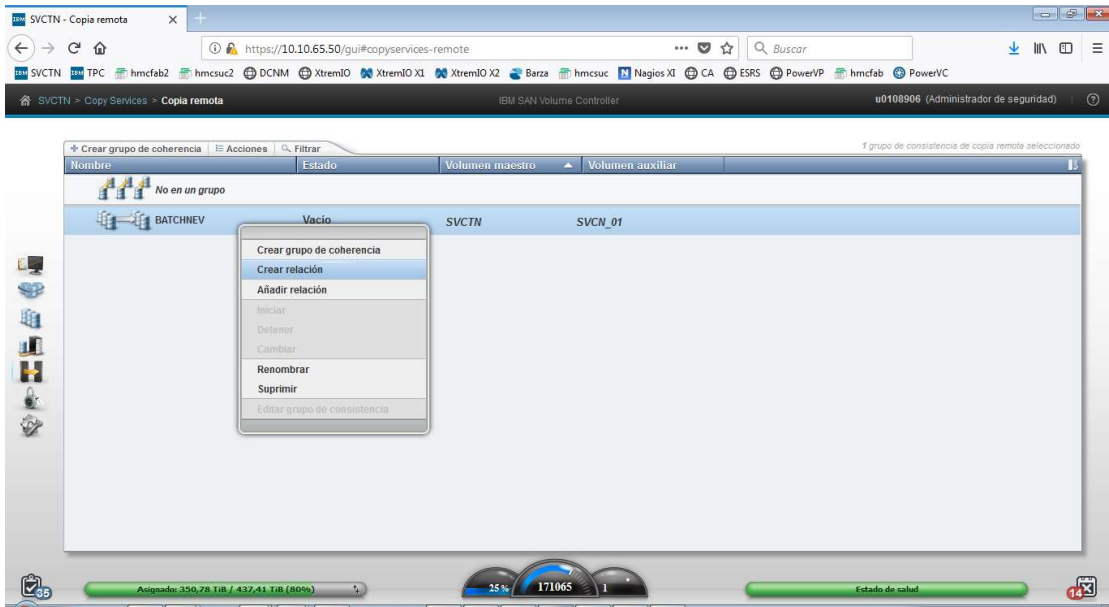


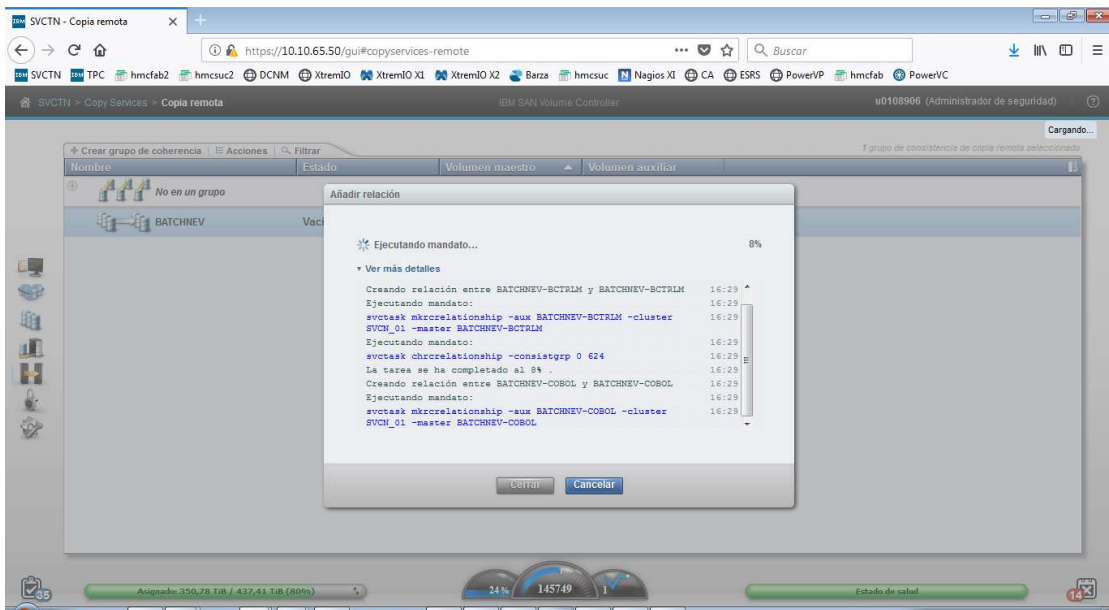
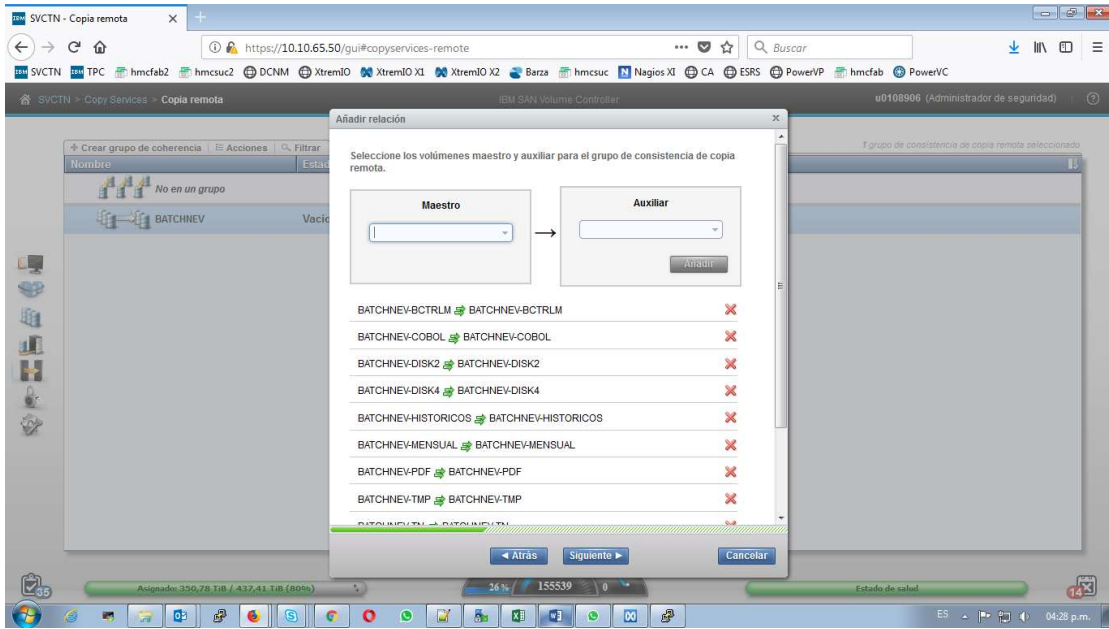


Creamos los volúmenes en tercera copia.

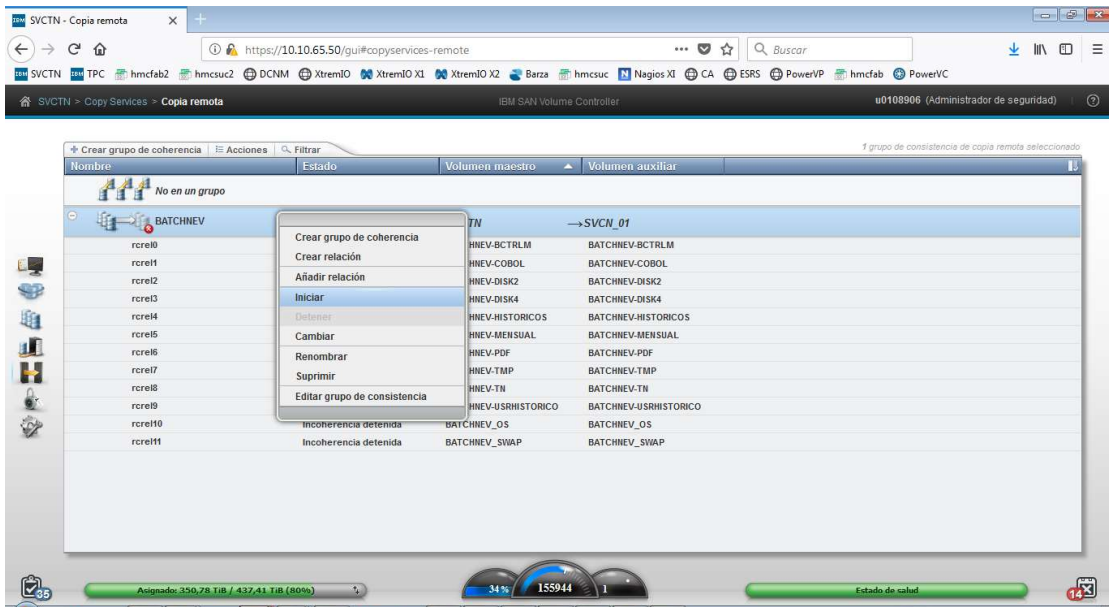
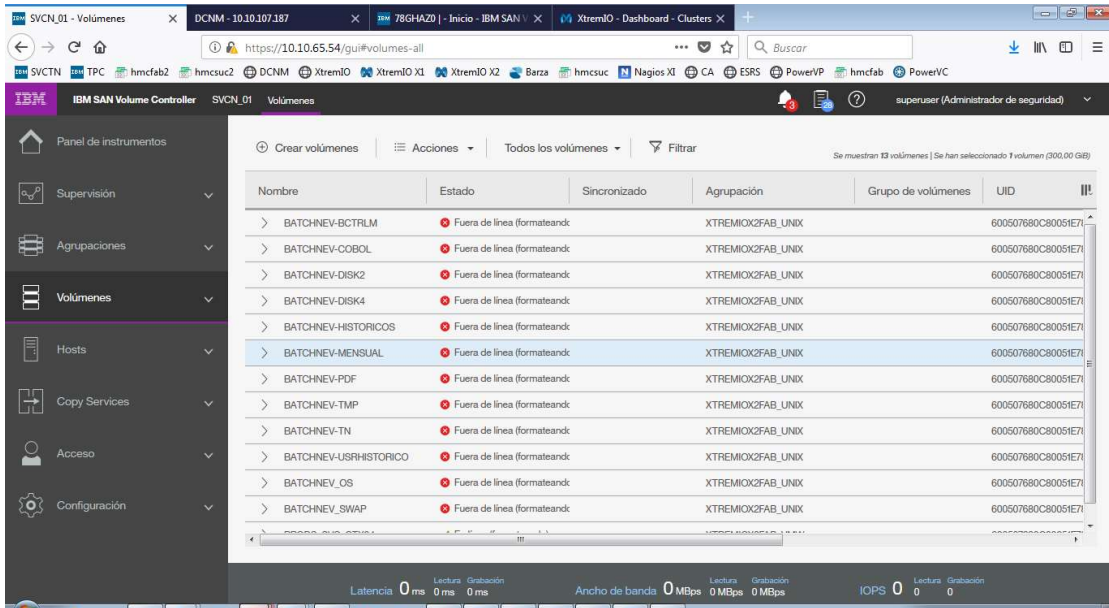


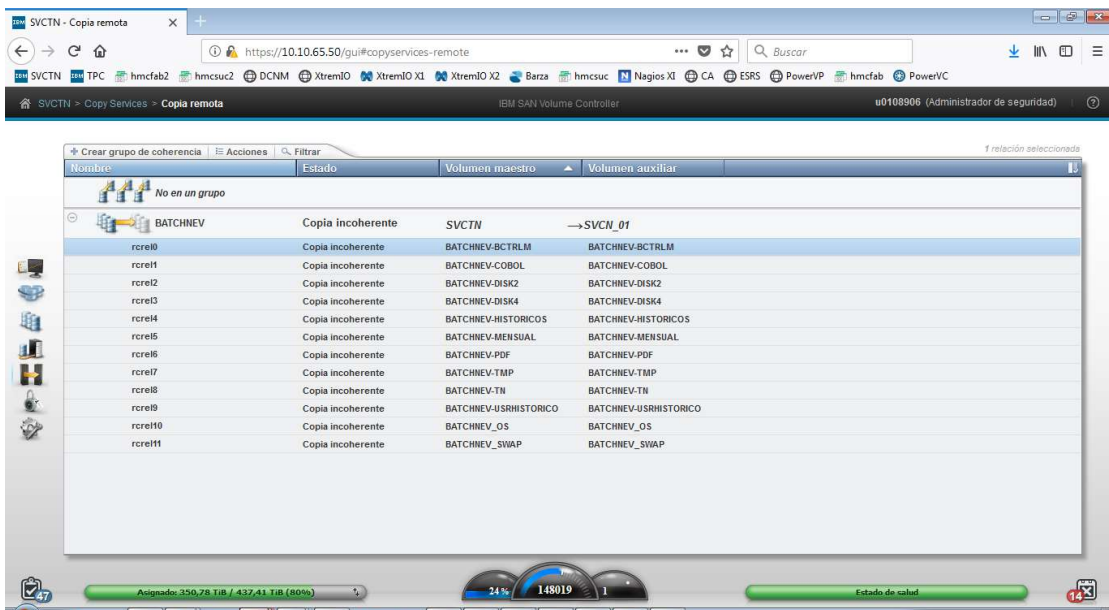
En SVC Origen





En destino las copias quedan offline hasta que finalice el proceso, se detenga la sincronización y se marque como lectura/escritura; o finalice el proceso y se invierta la sincronización.





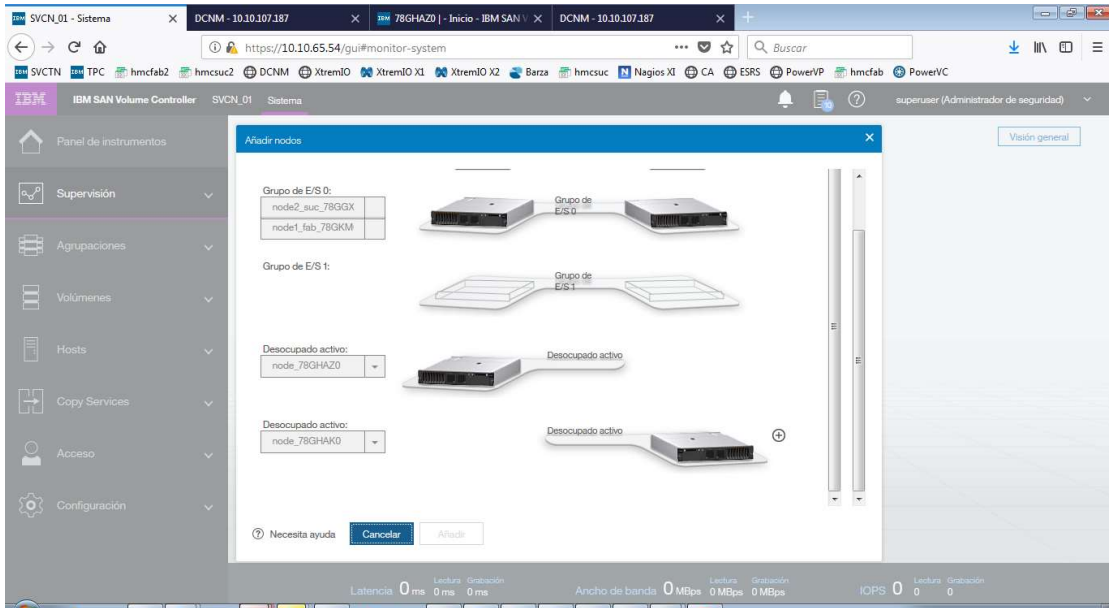
The screenshot shows the IBM SAN Volume Controller (SVCTN) GUI. The browser address bar displays `https://10.10.65.50/gui#copyservices-remote`. The main window title is "SVCTN - Copia remota". The interface shows a table of copy relationships under the heading "Copia remota".

Nombre	Estado	Volumen maestro	Volumen auxiliar
No en un grupo			
BATCHNEV	Copia incoherente	SVCTN	→ SVCN_01
rcre10	Copia incoherente	BATCHNEV-BCTRLM	BATCHNEV-BCTRLM
rcre11	Copia incoherente	BATCHNEV-COBOL	BATCHNEV-COBOL
rcre12	Copia incoherente	BATCHNEV-DISK2	BATCHNEV-DISK2
rcre13	Copia incoherente	BATCHNEV-DISK4	BATCHNEV-DISK4
rcre14	Copia incoherente	BATCHNEV-HISTORICOS	BATCHNEV-HISTORICOS
rcre15	Copia incoherente	BATCHNEV-MENSUAL	BATCHNEV-MENSUAL
rcre16	Copia incoherente	BATCHNEV-PDF	BATCHNEV-PDF
rcre17	Copia incoherente	BATCHNEV-TMP	BATCHNEV-TMP
rcre18	Copia incoherente	BATCHNEV-TN	BATCHNEV-TN
rcre19	Copia incoherente	BATCHNEV-USRHISTORICO	BATCHNEV-USRHISTORICO
rcre10	Copia incoherente	BATCHNEV_OS	BATCHNEV_OS
rcre11	Copia incoherente	BATCHNEV_SWAP	BATCHNEV_SWAP

At the bottom of the GUI, there are system status indicators: "Asignado: 350,78 TiB / 437,41 TiB (80%)", a CPU usage gauge showing 24% and 148019, and a "Estado de salud" indicator.

## 4.4 PRUEBAS DE FAIL OVER

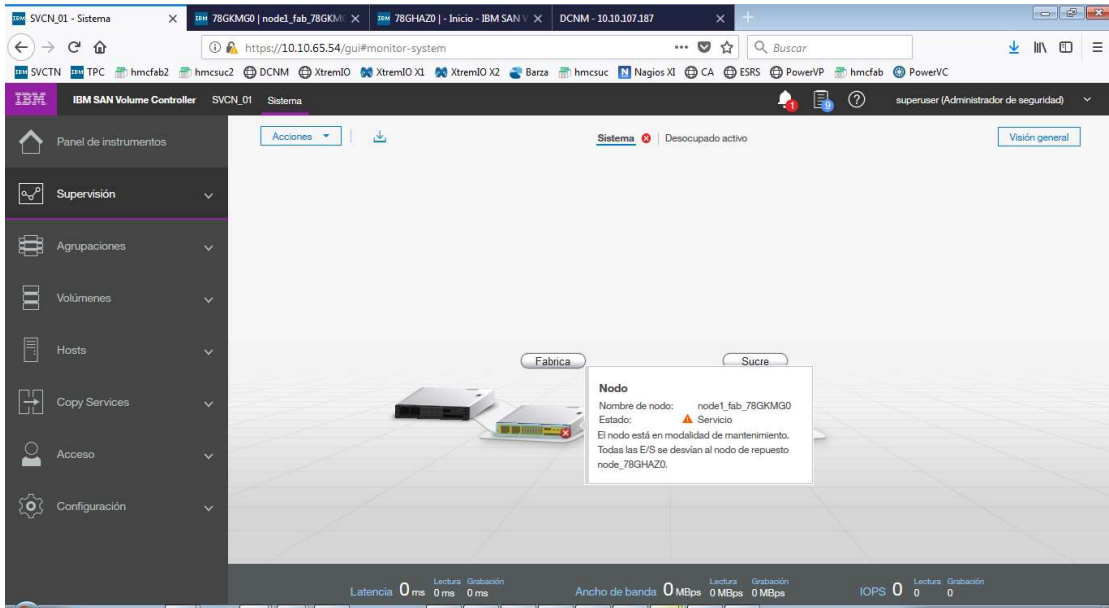
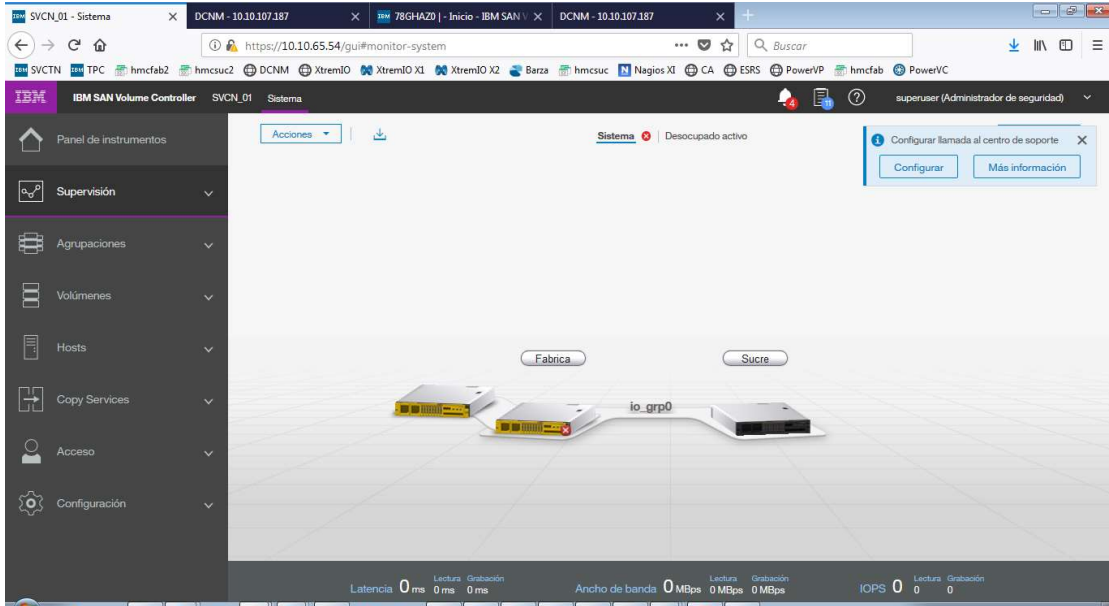
Esquema actual:

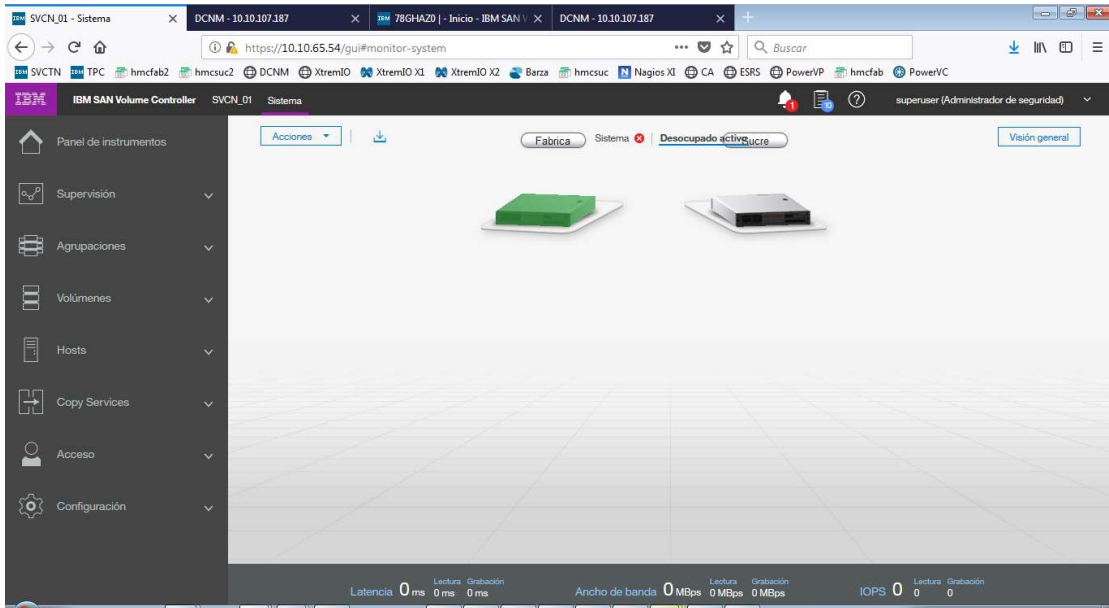
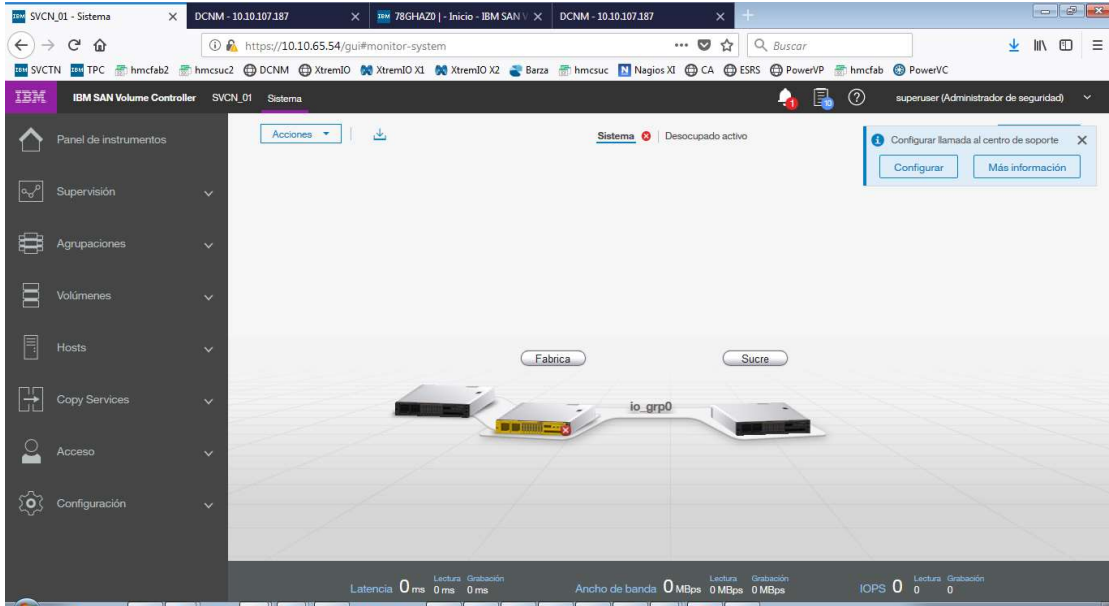


Forzamos el apagado la falla:

```

10.10.65.54 - PuTTY
Login as: u0108906
Using keyboard-interactive authentication.
Password:
IBM_2145:SVCN_01:u0108906>lsnode
id name UFS_serial_number WWNN sstatus IO_group_id IO_group_name config_node UFS_unique_id hardware iscsi_name
iscsi_alias panel_name enclosure_id esister_id enclosure_serial_number site_id site_name
1 node1_fab_78GKMG 78GKMG0 50050768010026A5 online 0 1 io_grp0 yes SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01.node1fab78gk
2 node2_suc_78GGXZ0 78GGXZ0 5005076801003357 online 0 1 io_grp0 no SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01.node2suc78gg
3 node_78GHAK0 78GHAK0 5005076801003355 spare 0 1 io_grp0 no SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01.node78ghak0
4 node_78GHAK0 78GHAK0 50050768010026A7 spare 2 2 Sucre SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01.node78ghak0
IBM_2145:SVCN_01:u0108906>swapnode -failover -force -spare 3 1
  
```



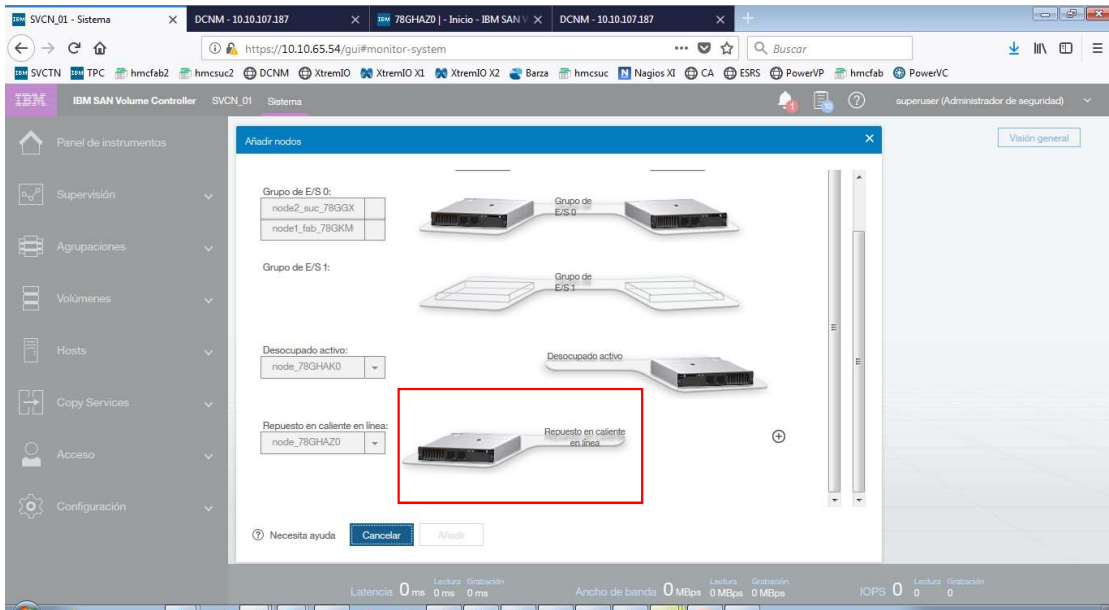




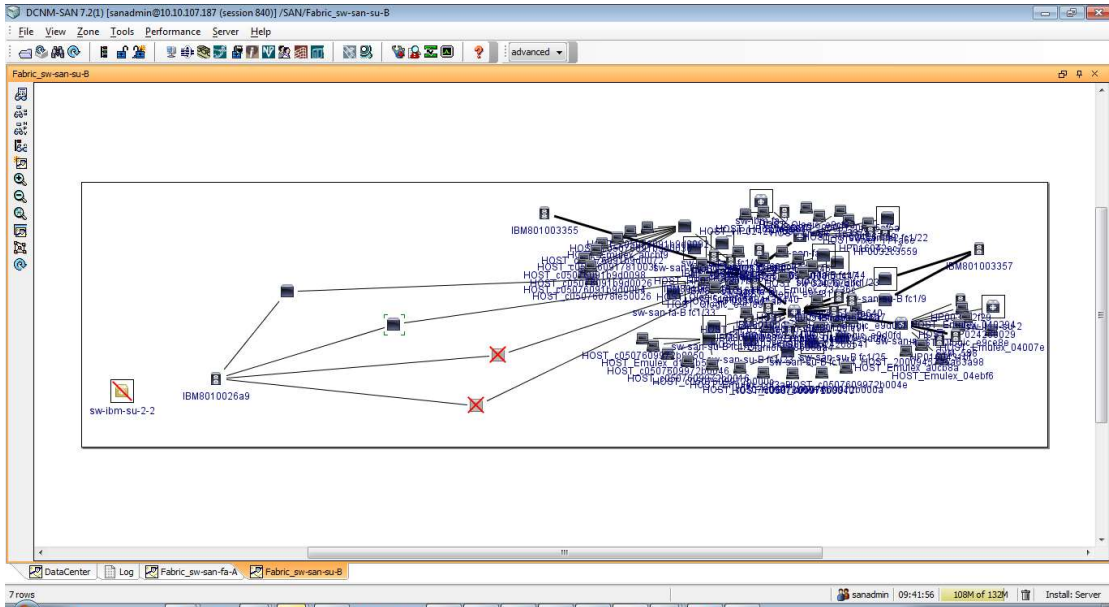
```

10.10.65.54 - PuTTY
login as: u0108906
Using keyboard-interactive authentication.
Password:
IBM_2145:SVCN_01:u0108906>lsnode
id name UPS_serial_number WNNN status IO_group_id IO_group_name config_node UPS_unique_id hardware iscsi_name
1 node1_fab_78GRMGO 50050768010026A3 service 0 1 io_grp0 no SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01.node1fab78gk
78GRMGO 1 1 Fabrica
2 node2_suc_78GGXZ0 5005076801003357 online 0 1 io_grp0 no SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01.node2suc78gg
78GGXZ0 1 2 Sucre
3 node_78GHAZO 5005076801003355 spare 1 no SV1
78GHAZO 1 1 Fabrica
4 node_78GHAKO 50050768010026A7 spare 2 no SV1
78GHAKO 1 2 Sucre
IBM_2145:SVCN_01:u0108906>swanode -failover -force -spare 3 1
login as: u0108906
Using keyboard-interactive authentication.
Password:
IBM_2145:SVCN_01:u0108906>lsnode
id name UPS_serial_number WNNN status IO_group_id IO_group_name config_node UPS_unique_id hardware iscsi_name
1 node1_fab_78GRMGO 50050768010026A3 service 0 1 io_grp0 no SV1
78GRMGO 1 1 Fabrica
2 node2_suc_78GGXZ0 5005076801003357 online 0 1 io_grp0 yes SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01.node2suc78gg
78GGXZ0 1 2 Sucre
3 node_78GHAZO 5005076801003355 adding 0 2 io_grp0 no other iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01.node78ghez0
78GHAZO 1 1 Fabrica
4 node_78GHAKO 50050768010026A7 spare 1 no SV1
78GHAKO 1 2 Sucre
IBM_2145:SVCN_01:u0108906>lsnode
id name UPS_serial_number WNNN status IO_group_id IO_group_name config_node UPS_unique_id hardware iscsi_name
1 node1_fab_78GRMGO 50050768010026A3 service 0 1 io_grp0 no SV1
78GRMGO 1 1 Fabrica
2 node2_suc_78GGXZ0 5005076801003357 online 0 1 io_grp0 yes SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01.node2s
78GGXZ0 1 2 Sucre
3 node_78GHAZO 5005076801003355 online_spare 0 1 io_grp0 no SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01.node78
78GHAZO 1 1 Fabrica
4 node_78GHAKO 50050768010026A7 spare 2 no SV1
78GHAKO 1 2 Sucre
IBM_2145:SVCN_01:u0108906>

```



En la consola de la SAN se observa el nodo 1 que quedo fuera de servicio



Primero se debe sacar de servicio el nodo original en estado servicio, luego realizar el failback.

```
IBM_2145:SVCN_01:u0108906>lsnode
id name          UPS_serial_number WNNN          status IO_group_id IO_group_name config_node UPS_unique_id hardware iscsi_name
  iscsi alias panel_name enclosure_id canister_id enclosure_serial_number site_id site_name
1 node1_fab_78GRMGO 78GRMGO 50050768010026A9 adding 0 io_grp0 no SV1
2 node2_suc_78GGXZ0 78GGXZ0 5005076801003357 online 0 1 Fabrica yes SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01.node2suc78ggxz0
3 uc78ggxz0 78GGXZ0 5005076801003357 online_spare 0 2 Sucre yes SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01.node2suc78ggxz0
4 node_78GHAZ0 78GHAZ0 5005076801003355 online_spare 0 1 Fabrica no SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01.node78ghaz0
5 ghaz0 78GHAZ0 50050768010026A7 spare 1 1 Fabrica no SV1
6 node_78GHAKO 78GHAKO 50050768010026A7 spare 2 Sucre no SV1
```

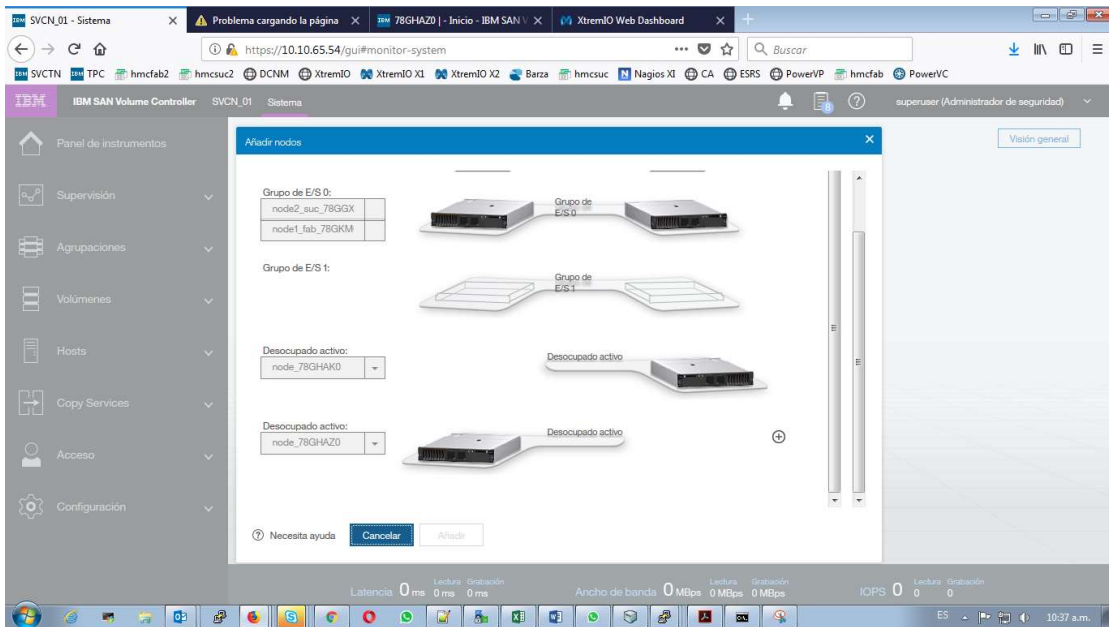
Ejecutar el failback.

```
10.10.65.54 - PuTTY
login as: u0108906
Using keyboard-interactive authentication.
Password:
IBM_2145:SVCN_01:u0108906>lsnode
id name          UPS_serial_number WNNN          status IO_group_id IO_group_name config_node UPS_unique_id hardware iscsi_name
  iscsi alias panel_name enclosure_id canister_id enclosure_serial_number site_id site_name
1 node1_fab_78GRMGO 78GRMGO 50050768010026A9 service 0 io_grp0 no SV1
2 node2_suc_78GGXZ0 78GGXZ0 5005076801003357 online 0 1 Fabrica yes SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01.node2suc78ggxz0
3 uc78ggxz0 78GGXZ0 5005076801003355 online_spare 0 2 Sucre yes SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01.node2suc78ggxz0
4 node_78GHAZ0 78GHAZ0 5005076801003355 offline 1 1 Fabrica no SV1
5 ghaz0 78GHAZ0 50050768010026A7 spare 1 1 Fabrica no SV1
6 node_78GHAKO 78GHAKO 50050768010026A7 spare 2 Sucre no SV1

IBM_2145:SVCN_01:u0108906>swapnode -force -failback 5
IBM_2145:SVCN_01:u0108906>lsnode
id name          UPS_serial_number WNNN          status IO_group_id IO_group_name config_node UPS_unique_id hardware iscsi_name
  iscsi alias panel_name enclosure_id canister_id enclosure_serial_number site_id site_name
1 node1_fab_78GRMGO 78GRMGO 50050768010026A9 service 0 io_grp0 no SV1
2 node2_suc_78GGXZ0 78GGXZ0 5005076801003357 online 0 1 Fabrica yes SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01.node2suc78ggxz0
3 uc78ggxz0 78GGXZ0 5005076801003355 online_spare 0 2 Sucre yes SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01.node2suc78ggxz0
4 node_78GHAZ0 78GHAZ0 5005076801003355 offline 1 1 Fabrica no SV1
5 ghaz0 78GHAZ0 50050768010026A7 spare 1 1 Fabrica no SV1
6 node_78GHAKO 78GHAKO 50050768010026A7 spare 2 Sucre no SV1

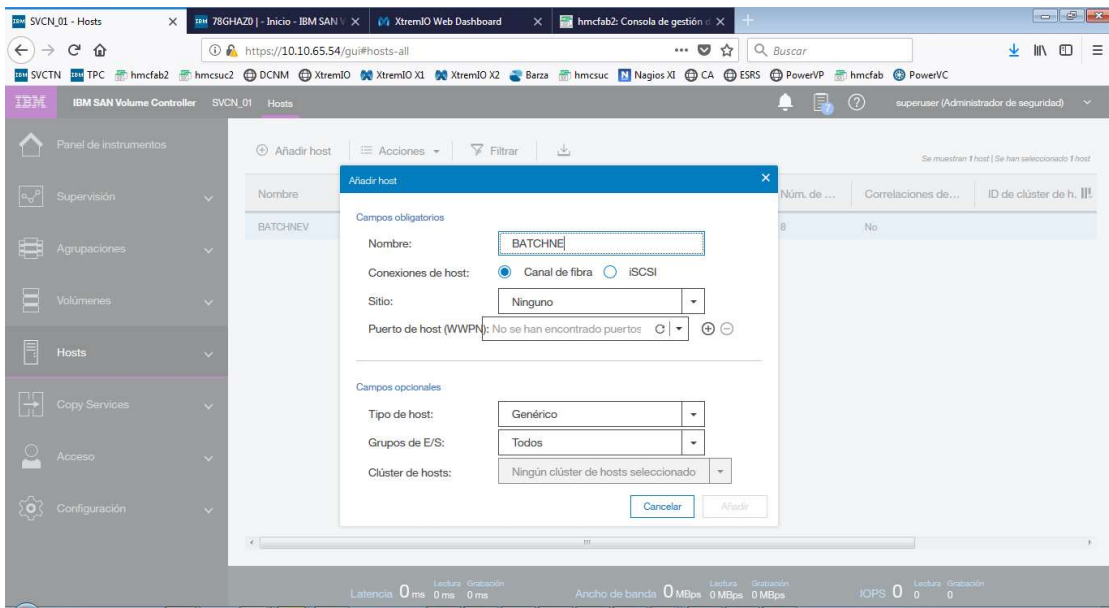
IBM_2145:SVCN_01:u0108906>lsnode
id name          UPS_serial_number WNNN          status IO_group_id IO_group_name config_node UPS_unique_id hardware iscsi_name
  iscsi alias panel_name enclosure_id canister_id enclosure_serial_number site_id site_name
1 node1_fab_78GRMGO 78GRMGO 50050768010026A9 online 0 1 Fabrica yes SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01.node1fab78gkmg0
2 node2_suc_78GGXZ0 78GGXZ0 5005076801003357 online 0 1 Fabrica yes SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01.node2suc78ggxz0
3 uc78ggxz0 78GGXZ0 5005076801003355 online_spare 0 2 Sucre yes SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01.node2suc78ggxz0
4 node_78GHAZ0 78GHAZ0 5005076801003355 spare 1 1 Fabrica no SV1
5 ghaz0 78GHAZ0 50050768010026A7 spare 1 1 Fabrica no SV1
6 node_78GHAKO 78GHAKO 50050768010026A7 spare 2 Sucre no SV1

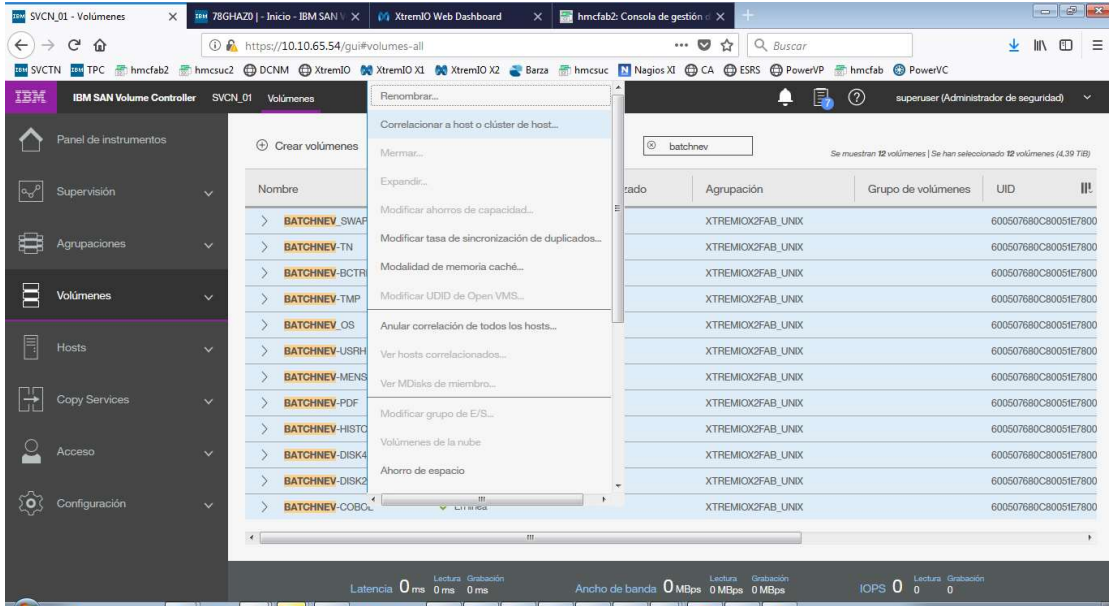
IBM_2145:SVCN_01:u0108906>
```



### ***Pruebas con hosts, usando Metro Mirror (Tercer Copia)***

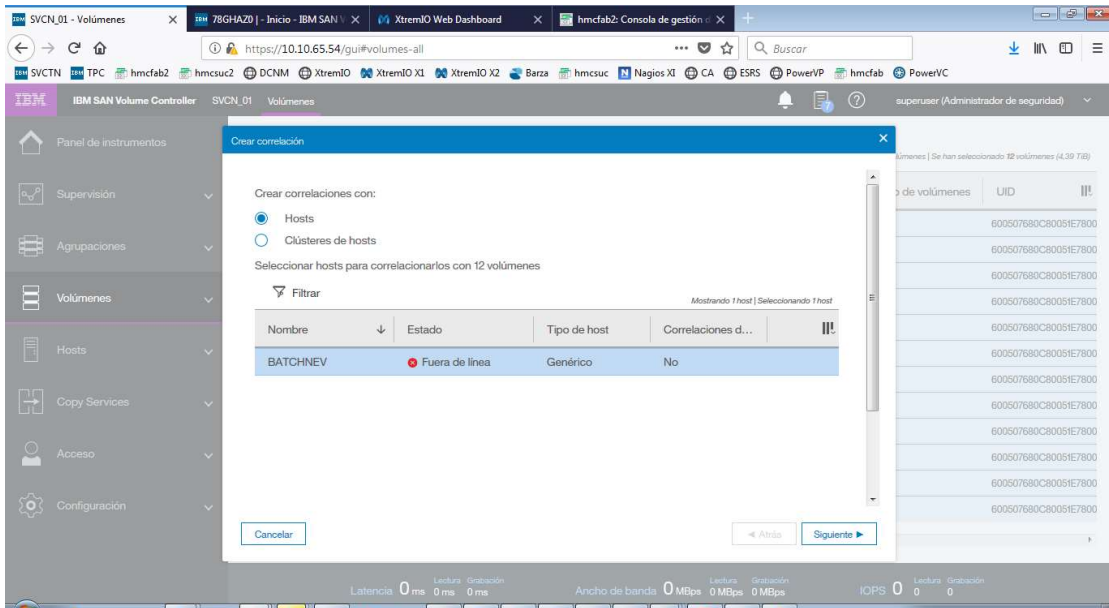
Crear un host y mapear los vol del cluster nuevo.





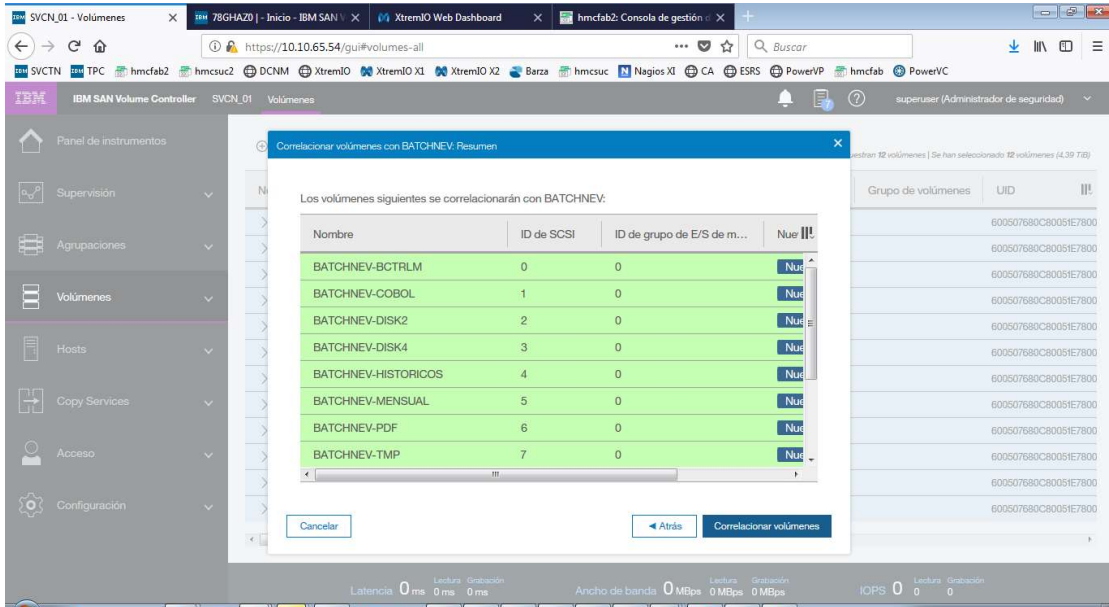
The screenshot shows the IBM SAN Volume Controller GUI. A context menu is open over a volume named 'batchnev'. The menu options include: Renombrar..., Correlacionar a host o clúster de host..., Mermar..., Expandir..., Modificar ahorros de capacidad..., Modificar tasa de sincronización de duplicados..., Modalidad de memoria caché..., Modificar UIDID de Open VMS..., Anular correlación de todos los hosts..., Ver hosts correlacionados..., Ver MDisk de miembro..., Modificar grupo de E/S..., Volúmenes de la nube, and Ahorro de espacio.

Estado	Agrupación	Grupo de volúmenes	UID
	XTREMIOX2FAB_UNIX		600507680C8005E7800
	XTREMIOX2FAB_UNIX		600507680C8005E7800
	XTREMIOX2FAB_UNIX		600507680C8005E7800
	XTREMIOX2FAB_UNIX		600507680C8005E7800
	XTREMIOX2FAB_UNIX		600507680C8005E7800
	XTREMIOX2FAB_UNIX		600507680C8005E7800
	XTREMIOX2FAB_UNIX		600507680C8005E7800
	XTREMIOX2FAB_UNIX		600507680C8005E7800
	XTREMIOX2FAB_UNIX		600507680C8005E7800
	XTREMIOX2FAB_UNIX		600507680C8005E7800
	XTREMIOX2FAB_UNIX		600507680C8005E7800
	XTREMIOX2FAB_UNIX		600507680C8005E7800

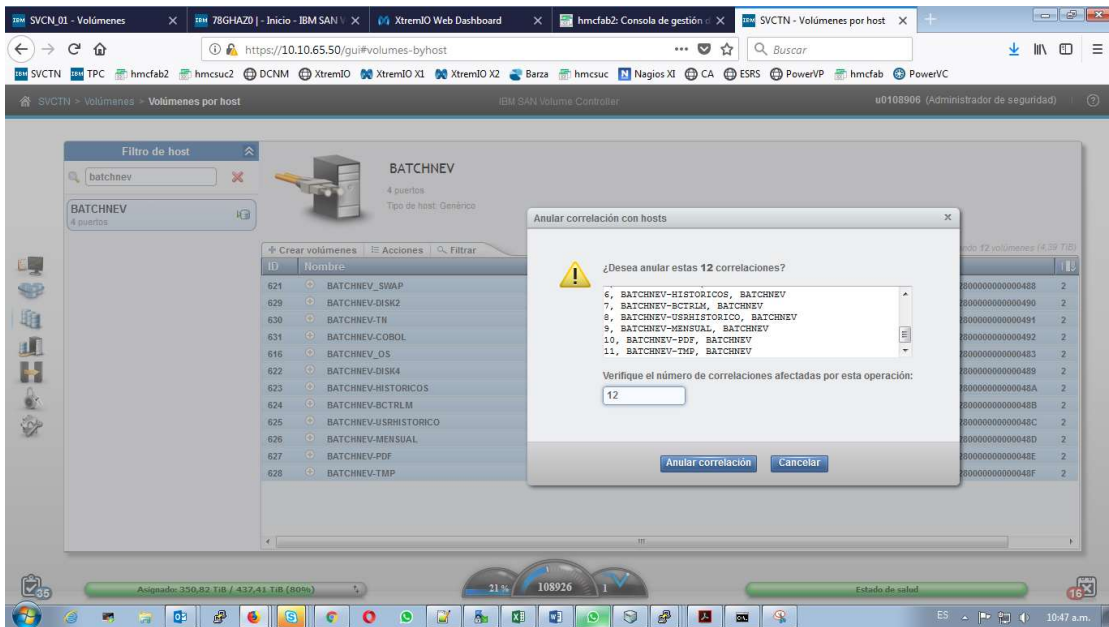


The screenshot shows the 'Crear correlación' dialog box in the IBM SAN Volume Controller GUI. The dialog has two radio buttons: 'Hosts' (selected) and 'Clústeres de hosts'. Below, it says 'Seleccionar hosts para correlacionarlos con 12 volúmenes'. A table shows the selected host 'BATCHNEV' with status 'Fuera de línea' and 'Tipo de host' 'Genérico'. The dialog has 'Cancelar', 'Antes', and 'Siguiente' buttons.

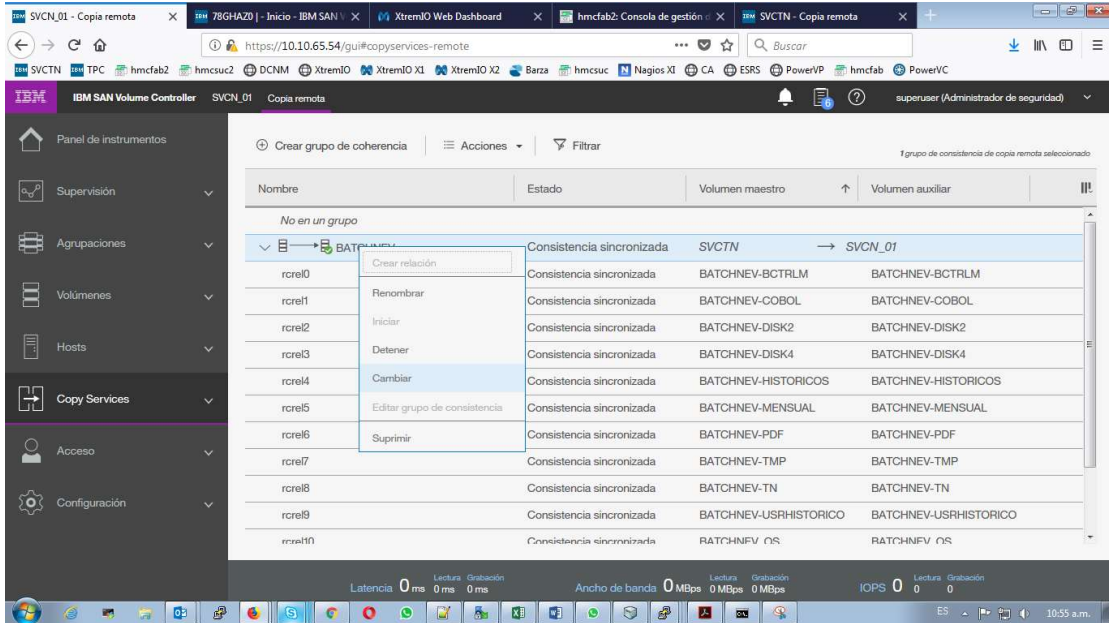
Nombre	Estado	Tipo de host	Correlaciones d...
BATCHNEV	Fuera de línea	Genérico	No



Elimino la correlación del host con el cluster antiguo.

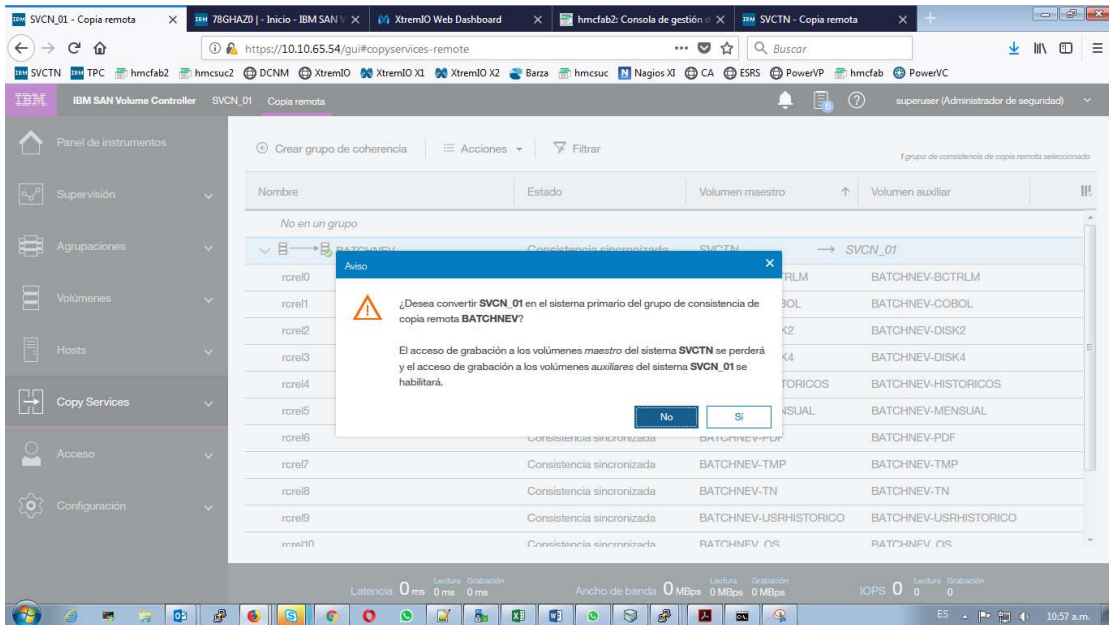


Con los vol antiguos desmapeados, del host, cambio el sentido de sincronización de svc (antiguo) → svc (nuevo) A svc (nuevo) → svc (antiguo)

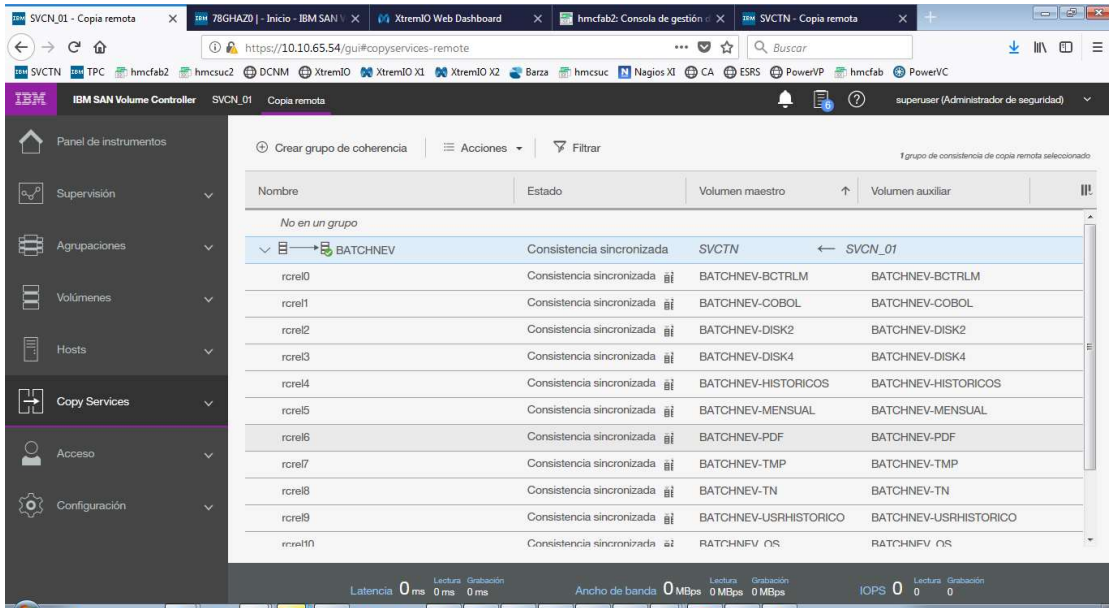
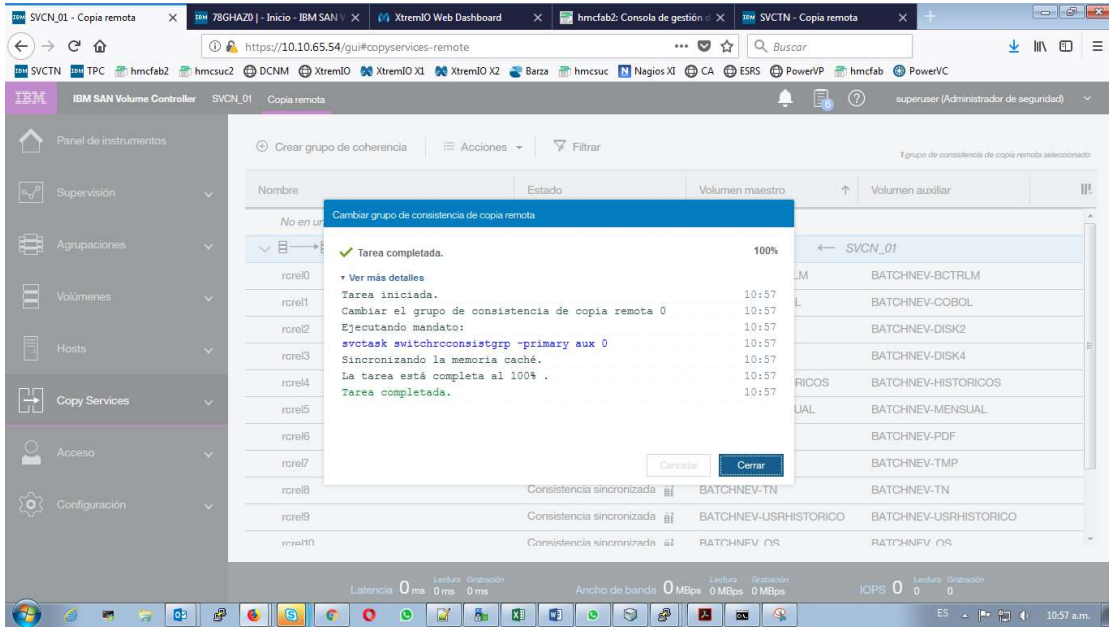


The screenshot shows the IBM SAN Volume Controller console interface. The main area displays a table of volumes with columns for Name, State, Master Volume, and Auxiliary Volume. A context menu is open over the 'BATCHNEV' volume group, showing options like 'Crear relación', 'Renombrar', 'Iniciar', 'Detener', 'Cambiar', 'Editar grupo de consistencia', and 'Suprimir'.

Nombre	Estado	Volumen maestro	Volumen auxiliar
No en un grupo			
BATCHNEV	Consistencia sincronizada	SVCTN	SVCN_01
rcrel0	Consistencia sincronizada	BATCHNEV-BCTRLM	BATCHNEV-BCTRLM
rcrel1	Consistencia sincronizada	BATCHNEV-COBOL	BATCHNEV-COBOL
rcrel2	Consistencia sincronizada	BATCHNEV-DISK2	BATCHNEV-DISK2
rcrel3	Consistencia sincronizada	BATCHNEV-DISK4	BATCHNEV-DISK4
rcrel4	Consistencia sincronizada	BATCHNEV-HISTORICOS	BATCHNEV-HISTORICOS
rcrel5	Consistencia sincronizada	BATCHNEV-MENSUAL	BATCHNEV-MENSUAL
rcrel6	Consistencia sincronizada	BATCHNEV-PDF	BATCHNEV-PDF
rcrel7	Consistencia sincronizada	BATCHNEV-TMP	BATCHNEV-TMP
rcrel8	Consistencia sincronizada	BATCHNEV-TN	BATCHNEV-TN
rcrel9	Consistencia sincronizada	BATCHNEV-USRHISTORICO	BATCHNEV-USRHISTORICO
rcrel10	Consistencia sincronizada	BATCHNEV-US	BATCHNEV-US



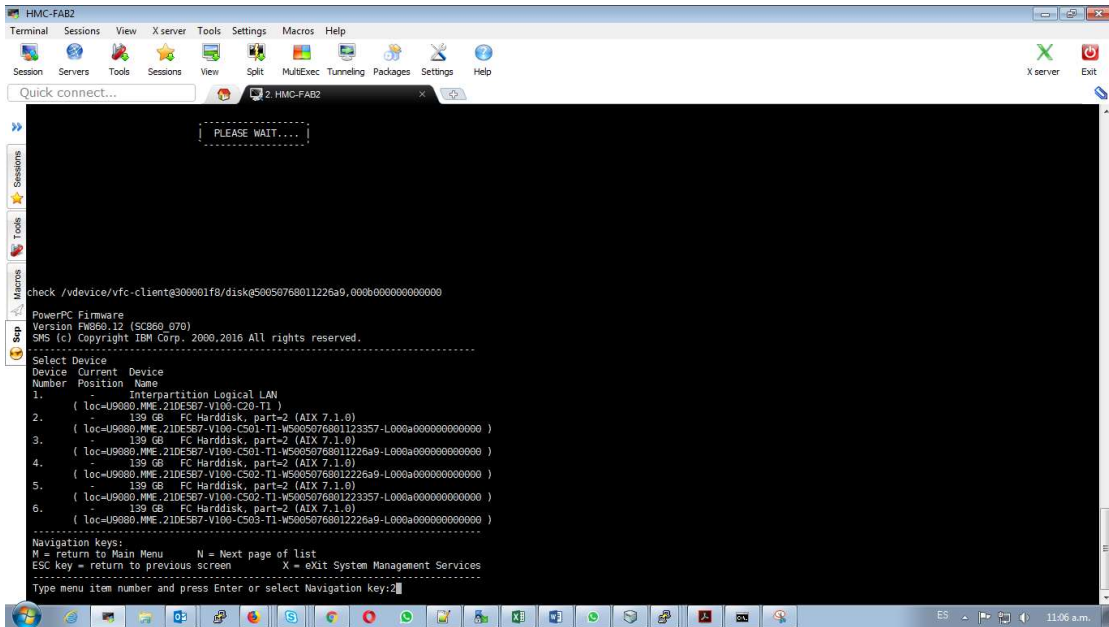
The screenshot shows the same IBM SAN Volume Controller console interface, but with a warning dialog box overlaid. The dialog box contains a warning icon and the following text: '¿Desea convertir SVCN\_01 en el sistema primario del grupo de consistencia de copia remota BATCHNEV? El acceso de grabación a los volúmenes maestro del sistema SVCTN se perderá y el acceso de grabación a los volúmenes auxiliares del sistema SVCN\_01 se habilitará.' There are 'No' and 'Si' buttons at the bottom of the dialog.



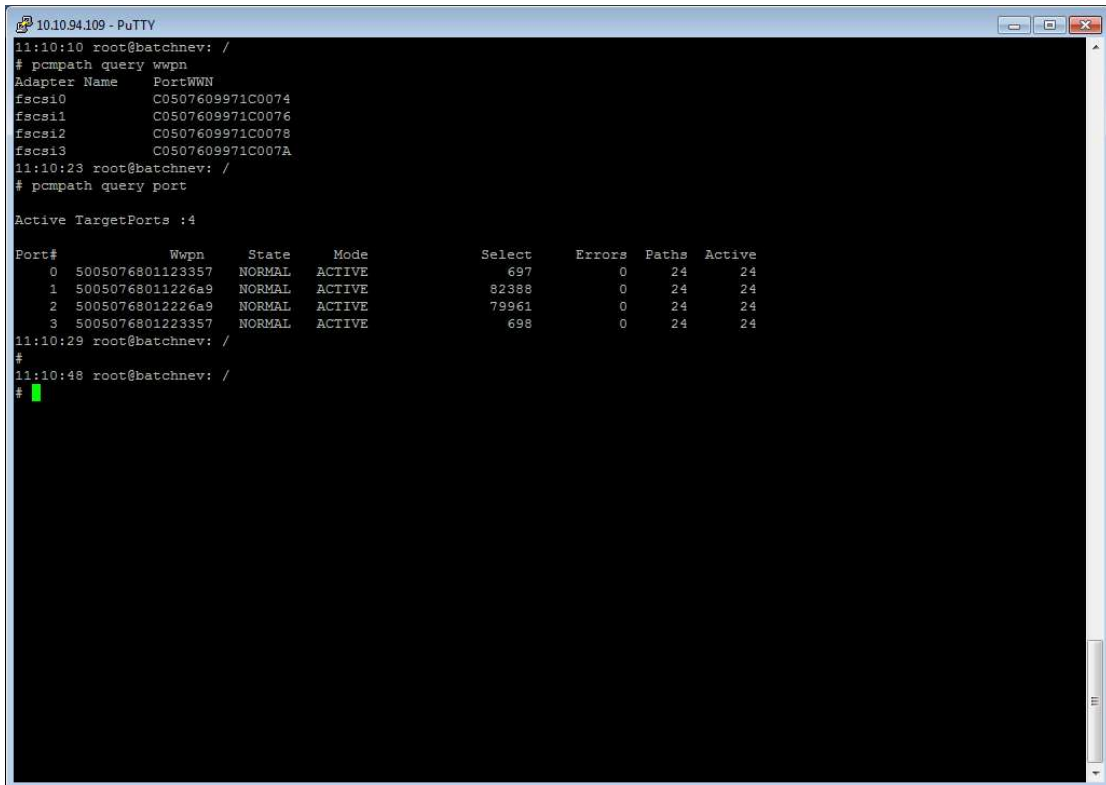
Desde un servidor de test AIX, inicio la LPAR en modo discover.

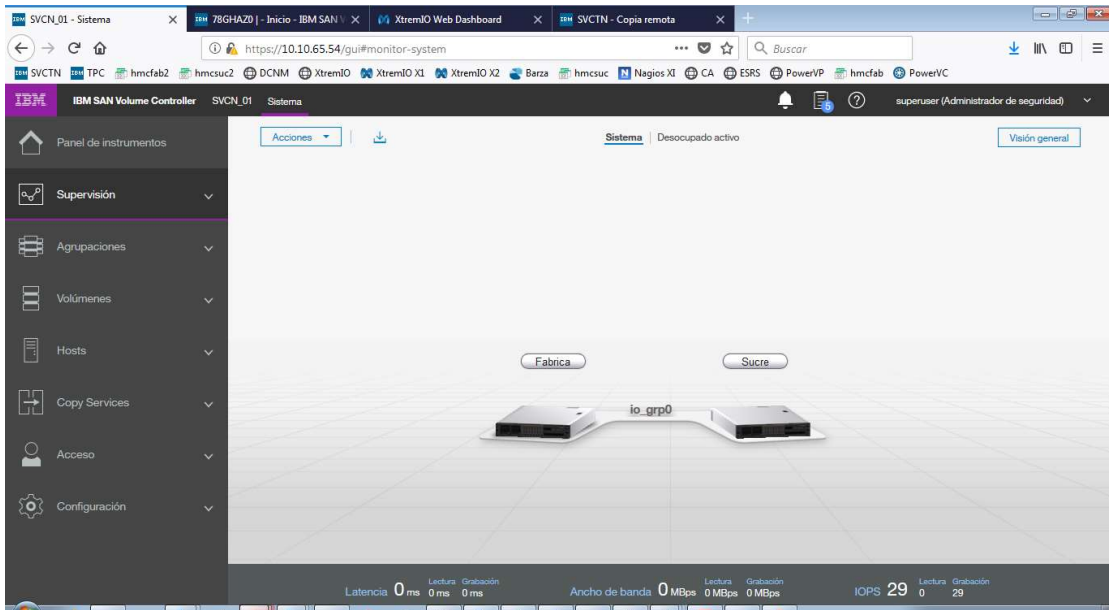




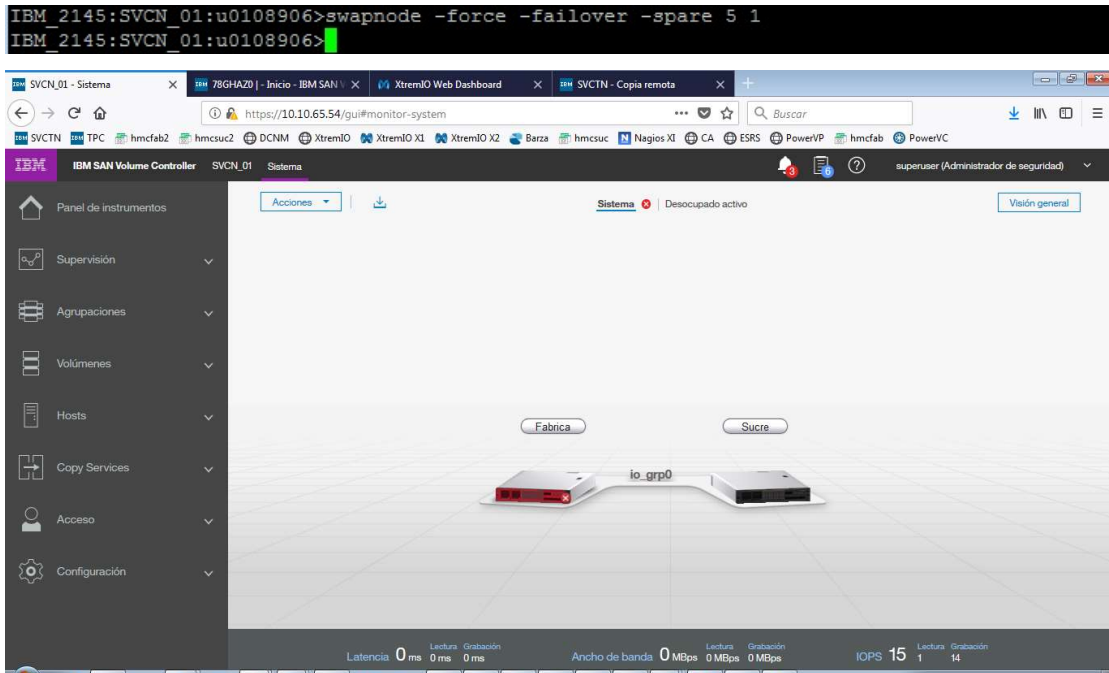


Host activo con los pasos.





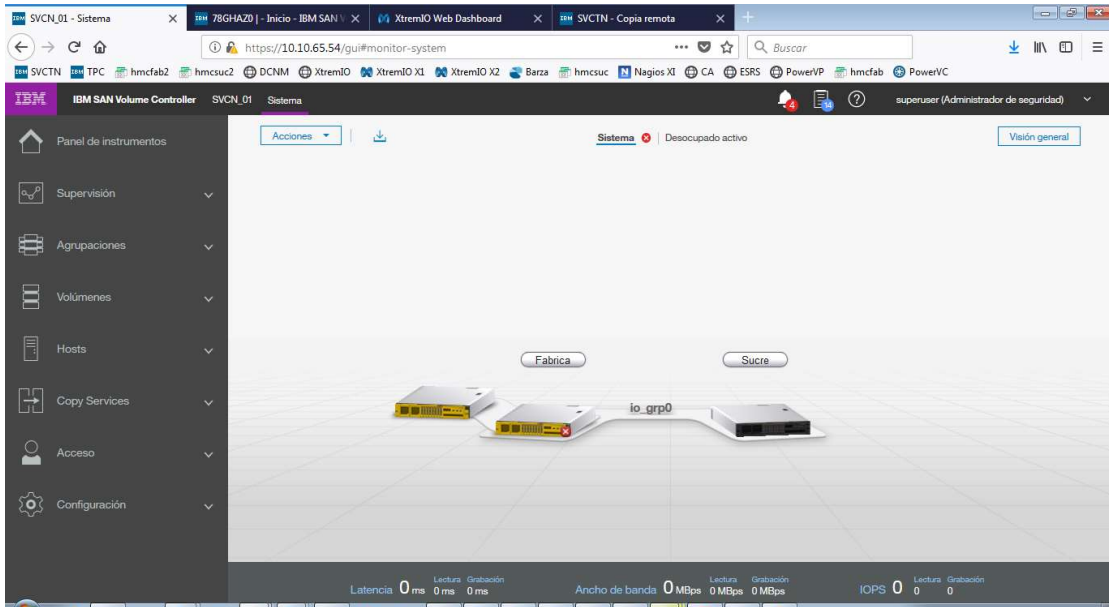
Forzar el failover.



```

IBM_2145:SVCN_01:u0108906>lsnode
id name                UPS_serial_number WWNN                status IO_group_id IO_group_name config_node UPS_unique_id hardware iscsi_name
1 node1_fab_78GKMG0    50050768010026A9 service 0                io_grp0 no 1 Fabrica SV1 iqn.1986-03.com.ibm:21
45.svcn01.node1fab78gkmg0 78GKMG0 1
2 node2_suc_78GGXZ0 5005076801003357 online 0                io_grp0 yes 2 Sucre SV1 iqn.1986-03.com.ibm:21
45.svcn01.node2suc78ggxz0 78GGXZ0 1
8 node_78GHAZ0 5005076801003355 spare no 1 Fabrica other
6 node_78GHAZ0 78GHAZ0 1
4 node_78GHAKO 50050768010026A7 spare no 1 Fabrica SV1
78GHAKO 1
IBM_2145:SVCN_01:u0108906>lsnode
id name                UPS_serial_number WWNN                status IO_group_id IO_group_name config_node UPS_unique_id hardware iscsi_name
1 node1_fab_78GKMG0    50050768010026A9 service 0                io_grp0 no 1 Fabrica SV1
78GKMG0 1
2 node2_suc_78GGXZ0 5005076801003357 online 0                io_grp0 yes 2 Sucre SV1 iqn.1986-03.com.ibm:21
45.svcn01.node2suc78ggxz0 78GGXZ0 1
6 node_78GHAZ0 5005076801003355 adding 0                io_grp0 no 2 Sucre other iqn.1986-03.com.ibm:21
45.svcn01.node78ghaz0 78GHAZ0 1
4 node_78GHAKO 50050768010026A7 spare no 1 Fabrica SV1
78GHAKO 1
IBM_2145:SVCN_01:u0108906>

```



```

10.10.94.109 - PuTTY
11:10:10 root@batchnev: /
# pcmpath query wwpn
Adapter Name      PortWWN
fscsi0            C0507609971C0074
fscsi1            C0507609971C0076
fscsi2            C0507609971C0078
fscsi3            C0507609971C007A
11:10:23 root@batchnev: /
# pcmpath query port

Active TargetPorts :4

Port#           Wwpn          State      Mode          Select    Errors    Paths    Active
0               5005076801123357  NORMAL    ACTIVE         697       0         24       24
1               50050768011226a9  NORMAL    ACTIVE         82388     0         24       24
2               50050768012226a9  NORMAL    ACTIVE         79961     0         24       24
3               5005076801223357  NORMAL    ACTIVE         698       0         24       24
11:10:29 root@batchnev: /
#
11:10:48 root@batchnev: /
# pcmpath query port

Active TargetPorts :4

Port#           Wwpn          State      Mode          Select    Errors    Paths    Active
0               5005076801123357  DEGRAD    ACTIVE         949       0         24       18
1               50050768011226a9  DEGRAD    ACTIVE        83501     3         24       21
2               50050768012226a9  DEGRAD    ACTIVE        81041     6         24       18
3               5005076801223357  DEGRAD    ACTIVE         950       0         24       18
11:16:31 root@batchnev: /
#

```

```

10.10.94.109 - PuTTY
11:10:10 root@batchnev: /
# pcmpath query wwpn
Adapter Name      PortWWN
fscsi0            C0507609971C0074
fscsi1            C0507609971C0076
fscsi2            C0507609971C0078
fscsi3            C0507609971C007A
11:10:23 root@batchnev: /
# pcmpath query port

Active TargetPorts :4

Port#           Wwpn          State      Mode          Select    Errors    Paths    Active
0               5005076801123357  NORMAL    ACTIVE         697       0         24       24
1               50050768011226a9  NORMAL    ACTIVE         82388     0         24       24
2               50050768012226a9  NORMAL    ACTIVE         79961     0         24       24
3               5005076801223357  NORMAL    ACTIVE         698       0         24       24
11:10:29 root@batchnev: /
#
11:10:48 root@batchnev: /
# pcmpath query port

Active TargetPorts :4

Port#           Wwpn          State      Mode          Select    Errors    Paths    Active
0               5005076801123357  DEGRAD    ACTIVE         949       0         24       18
1               50050768011226a9  DEGRAD    ACTIVE        83501     3         24       21
2               50050768012226a9  DEGRAD    ACTIVE        81041     6         24       18
3               5005076801223357  DEGRAD    ACTIVE         950       0         24       18
11:16:31 root@batchnev: /
# pcmpath query port

Active TargetPorts :4

Port#           Wwpn          State      Mode          Select    Errors    Paths    Active
0               5005076801123357  NORMAL    ACTIVE        1632     0         24       24
1               50050768011226a9  DEGRAD    ACTIVE        83737    23         24       19
2               50050768012226a9  DEGRAD    ACTIVE        81263    23         24       22
3               5005076801223357  NORMAL    ACTIVE        1609     0         24       24
11:17:52 root@batchnev: /
#

```

```

10.10.94.109 - PuTTY
# pcmpath query port

Active TargetPorts :4

Port#      Wwpn      State      Mode      Select      Errors      Paths      Active
0  5005076801123357  NORMAL  ACTIVE      697          0          24         24
1  50050768011226a9  NORMAL  ACTIVE     82388         0          24         24
2  50050768012226a9  NORMAL  ACTIVE     79961         0          24         24
3  5005076801223357  NORMAL  ACTIVE      698          0          24         24
11:10:29 root@batchnev: /
#
11:10:48 root@batchnev: /
# pcmpath query port

Active TargetPorts :4

Port#      Wwpn      State      Mode      Select      Errors      Paths      Active
0  5005076801123357  DEGRAD  ACTIVE      949          0          24         18
1  50050768011226a9  DEGRAD  ACTIVE     83501         3          24         21
2  50050768012226a9  DEGRAD  ACTIVE     81041         6          24         18
3  5005076801223357  DEGRAD  ACTIVE      950          0          24         18
11:16:31 root@batchnev: /
# pcmpath query port

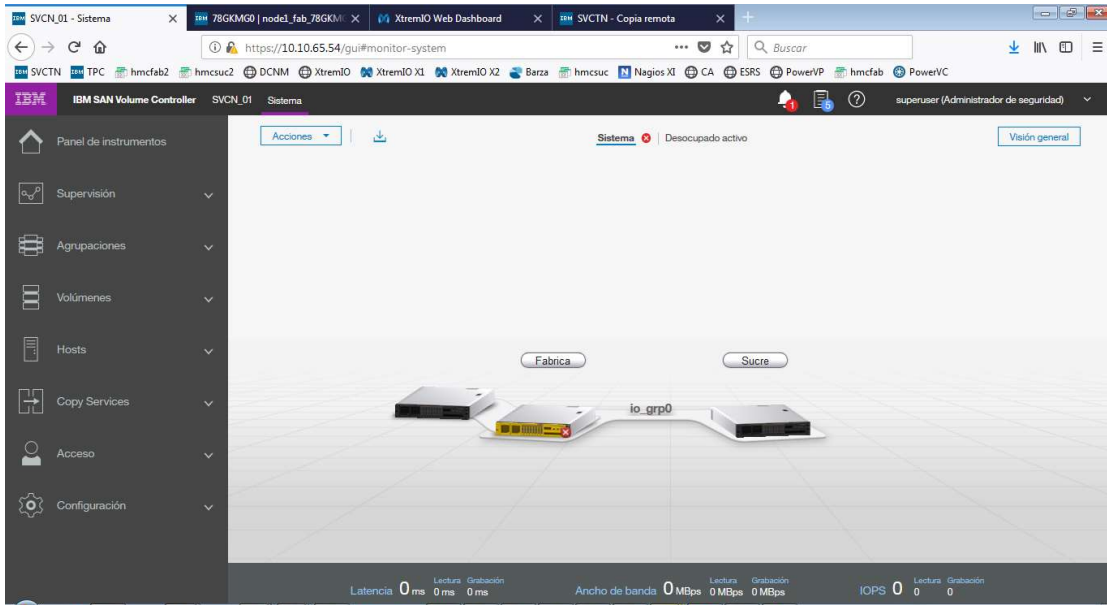
Active TargetPorts :4

Port#      Wwpn      State      Mode      Select      Errors      Paths      Active
0  5005076801123357  NORMAL  ACTIVE     1632         0          24         24
1  50050768011226a9  DEGRAD  ACTIVE     83737         23         24         19
2  50050768012226a9  DEGRAD  ACTIVE     81263         23         24         22
3  5005076801223357  NORMAL  ACTIVE     1609         0          24         24
11:17:52 root@batchnev: /
# pcmpath query port

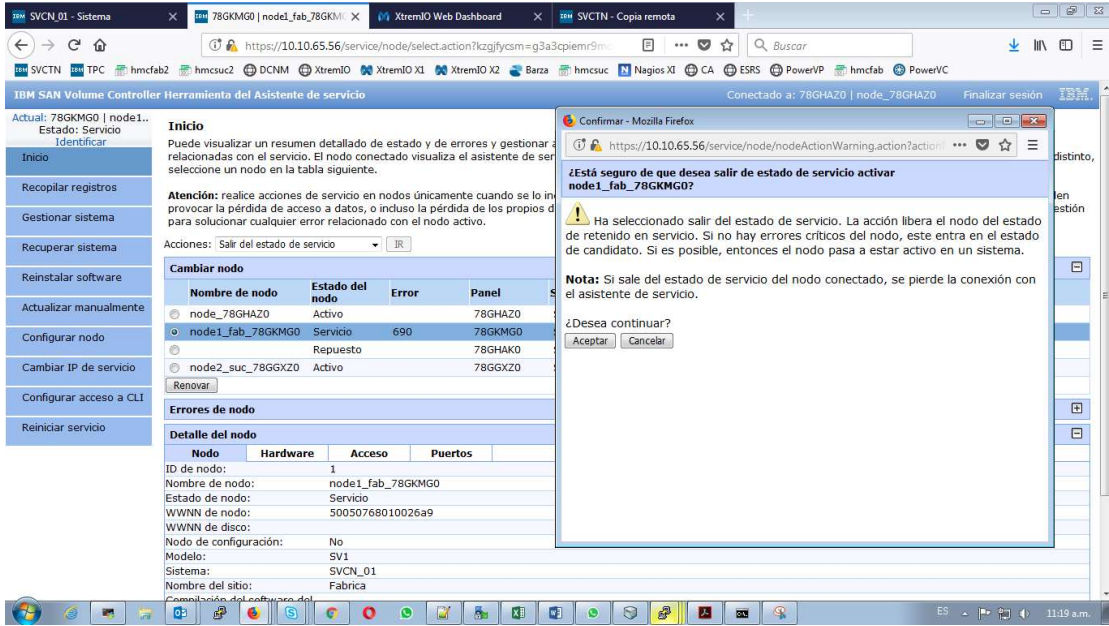
Active TargetPorts :4

Port#      Wwpn      State      Mode      Select      Errors      Paths      Active
0  5005076801123357  NORMAL  ACTIVE     1632         0          24         24
1  50050768011226a9  NORMAL  ACTIVE     83816         23         24         24
2  50050768012226a9  NORMAL  ACTIVE     81352         23         24         24
3  5005076801223357  NORMAL  ACTIVE     1609         0          24         24
11:18:39 root@batchnev: /
#

```



Para el failback, sacamos de servicio el nodo afectado.



**Inicio**  
Puede visualizar un resumen detallado de estado y de errores y gestionar acciones relacionadas con el servicio. El nodo conectado visualiza el asistente de selección de un nodo en la tabla siguiente.

**Atención:** realice acciones de servicio en los nodos únicamente cuando se lo indique para evitar la pérdida de acceso a datos, o incluso la pérdida de los propios datos para solucionar cualquier error relacionado con el nodo activo.

Acciones: Salir del estado de servicio

Nombre de nodo	Estado del nodo	Error	Panel
node_78GHAZ0	Activo		78GHAZ0
node1_fab_78GKMG0	Servicio	690	78GKMG0
node2_suc_78GGXZ0	Activo		78GGXZ0

**Errores de nodo**

**Detalle del nodo**

Nodo	Hardware	Acceso	Puertos
ID de nodo:	1		
Nombre de nodo:	node1_fab_78GKMG0		
Estado de nodo:	Servicio		
WWNN de nodo:	50050768010026A9		
WWNN de disco:			
Nodo de configuración:	No		
Modelo:	SV1		
Sistema:	SVCN_01		
Nombre del sitio:	Fabrica		

**Confirmar - Mozilla Firefox**  
¿Está seguro de que desea salir de estado de servicio activar node1\_fab\_78GKMG0?  
Ha seleccionado salir del estado de servicio. La acción libera el nodo del estado de retenido en servicio. Si no hay errores críticos del nodo, este entra en el estado de candidato. Si es posible, entonces el nodo pasa a estar activo en un sistema.  
Nota: Si sale del estado de servicio del nodo conectado, se pierde la conexión con el asistente de servicio.  
¿Desea continuar?

```
IBM_2145:SVCN_01:u0108906>lsnode
id name                UPS_serial_number WWNN                status IO_group_id IO_group_name config_node UPS_unique_id hardware iscsi_name
1 node1_fab_78GKMG0    iscsi_alias panel_name enclosure_id canister_id enclosure_serial_number site_id site_name
1 node1_fab_78GKMG0    50050768010026A9 adding 0 io_grp0 no 1 Fabrica SV1
2 node2_suc_78GGXZ0    5005076801003357 online 0 io_grp0 yes 2 Sucre SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01.node2suc78ggxz0
6 node_78GHAZ0        5005076801003355 online_spare 0 io_grp0 no 2 Sucre SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01.node78ghaz0
4 node_78GHAKO        50050768010026A7 spare 1 no 1 Fabrica SV1
IBM_2145:SVCN_01:u0108906>swapnode -force -failback 6
```

```
IBM_2145:SVCN_01:u0108906>lsnode
id name                UPS_serial_number WWNN                status IO_group_id IO_group_name config_node UPS_unique_id hardware iscsi_name
1 node1_fab_78GKMG0    50050768010026A9 adding 0 io_grp0 no 1 Fabrica SV1
2 node2_suc_78GGXZ0    5005076801003357 online 0 io_grp0 yes 2 Sucre SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01.node2suc78ggxz0
6 node_78GHAZ0        5005076801003355 flushing 0 io_grp0 no 2 Sucre SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01.node78ghaz0
4 node_78GHAKO        50050768010026A7 spare 1 no 1 Fabrica SV1
IBM_2145:SVCN_01:u0108906>
```

```
IBM_2145:SVCN_01:u0108906>lsnode
id name                UPS_serial_number WWNN                status IO_group_id IO_group_name config_node UPS_unique_id hardware iscsi_name
1 node1_fab_78GKMG0    50050768010026A9 adding 0 io_grp0 no 1 Fabrica SV1
2 node2_suc_78GGXZ0    5005076801003357 online 0 io_grp0 yes 2 Sucre SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01.node2suc78ggxz0
6 node_78GHAZ0        5005076801003355 flushing 0 io_grp0 no 1 Fabrica SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01.node78ghaz0
4 node_78GHAKO        50050768010026A7 spare 1 no 2 Sucre SV1
```

```
IBM_2145:SVCN_01:u0108906>lsnode
id name                UPS_serial_number WWNN                status IO_group_id IO_group_name config_node UPS_unique_id hardware iscsi_name
1 node1_fab_78GKMG0    iscsi_alias panel_name enclosure_id canister_id enclosure_serial_number site_id site_name
1 node1_fab_78GKMG0    50050768010026A9 online 0 io_grp0 no 1 Fabrica SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01.node1fab78gkmg0
2 node2_suc_78GGXZ0    5005076801003357 online 0 io_grp0 yes 2 Sucre SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01.node2suc78ggxz0
6 node_78GHAZ0        5005076801003355 offline no 1 Fabrica SV1
4 node_78GHAKO        50050768010026A7 spare 1 no 2 Sucre SV1
```

```
IBM_2145:SVCN_01:u0108906>lsnode
id name                UPS_serial_number WWNN                status IO_group_id IO_group_name config_node UPS_unique_id hardware iscsi_name
1 node1_fab_78GKMG0    50050768010026A9 online 0 io_grp0 no 1 Fabrica SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01.node1fab78gkmg0
2 node2_suc_78GGXZ0    5005076801003357 online 0 io_grp0 yes 2 Sucre SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01.node2suc78ggxz0
6 node_78GHAZ0        5005076801003355 spare no 1 Fabrica SV1
4 node_78GHAKO        50050768010026A7 spare 1 no 2 Sucre SV1
```

En el hosts.

```
# pcmpath query port
Active TargetPorts :4

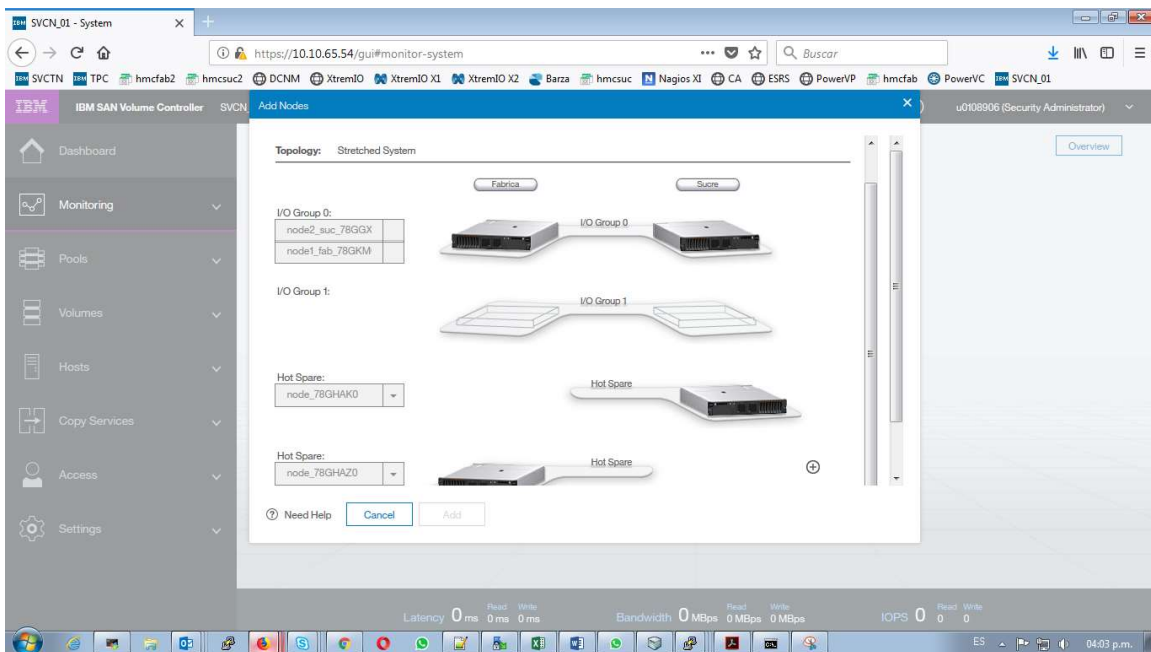
Port#      Wwpn      State    Mode      Select    Errors    Paths    Active
  0  5005076801123357  NORMAL  ACTIVE      2223       0       24       24
  1  50050768011226a9  DEGRAD  ACTIVE      84722     130       24        1
  2  50050768012226a9  DEGRAD  ACTIVE      82402     43        24        2
  3  5005076801223357  NORMAL  ACTIVE       2004       0        24        2
11:28:41 root@batchnev: /
```

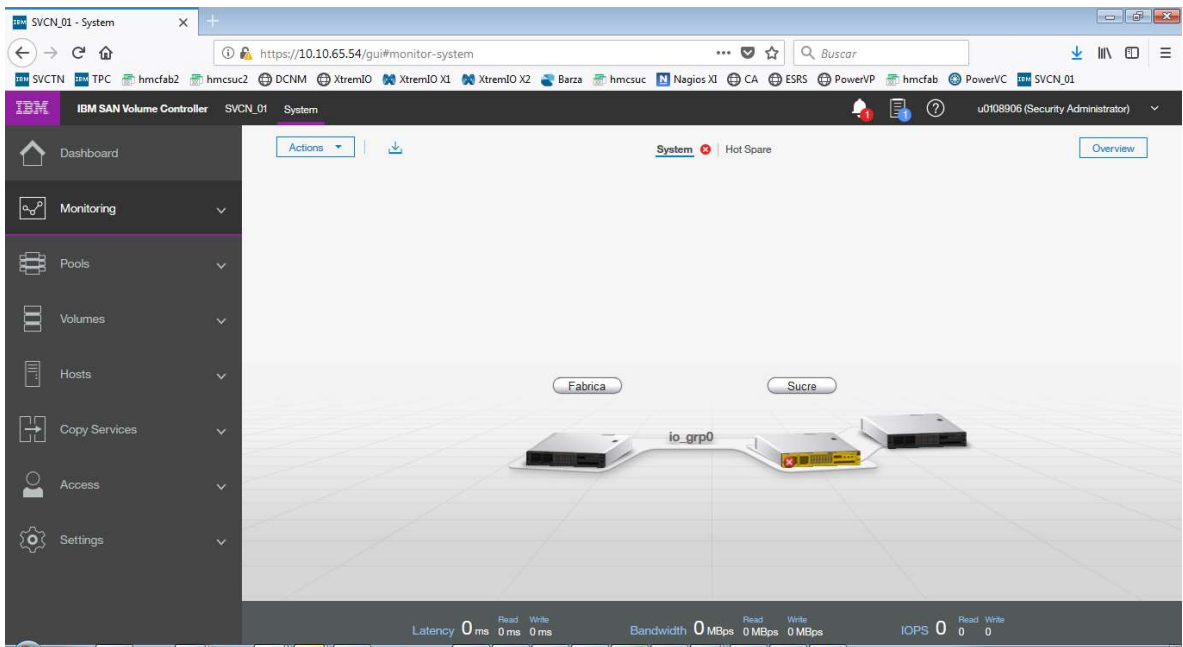
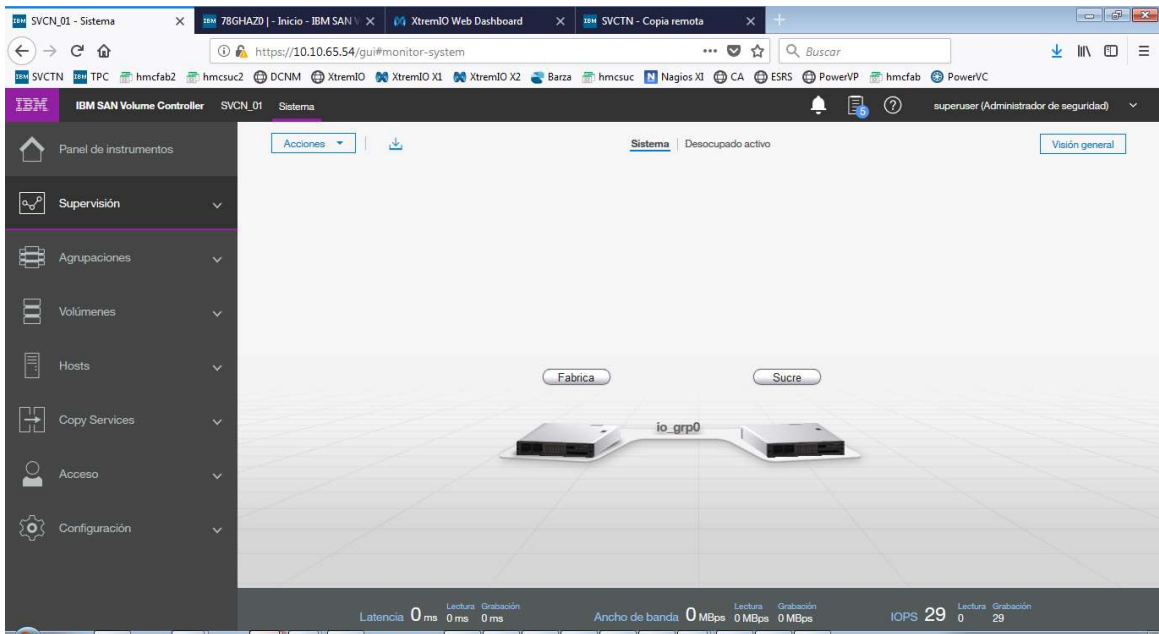
En este caso, tuvimos que reiniciar para que quede correctamente logueadas las HBA.

```
# pcmpath query port
Active TargetPorts :4

Port#      Wwpn      State    Mode      Select    Errors    Paths    Active
  0  5005076801123357  NORMAL  ACTIVE       697       0        24       24
  1  50050768011226a9  NORMAL  ACTIVE      16678       0        24       24
  2  50050768012226a9  NORMAL  ACTIVE      16636       0        24       24
  3  5005076801223357  NORMAL  ACTIVE       698       0        24       24
13:12:44 root@batchnev: /
```

Pruebas de otros nodos.





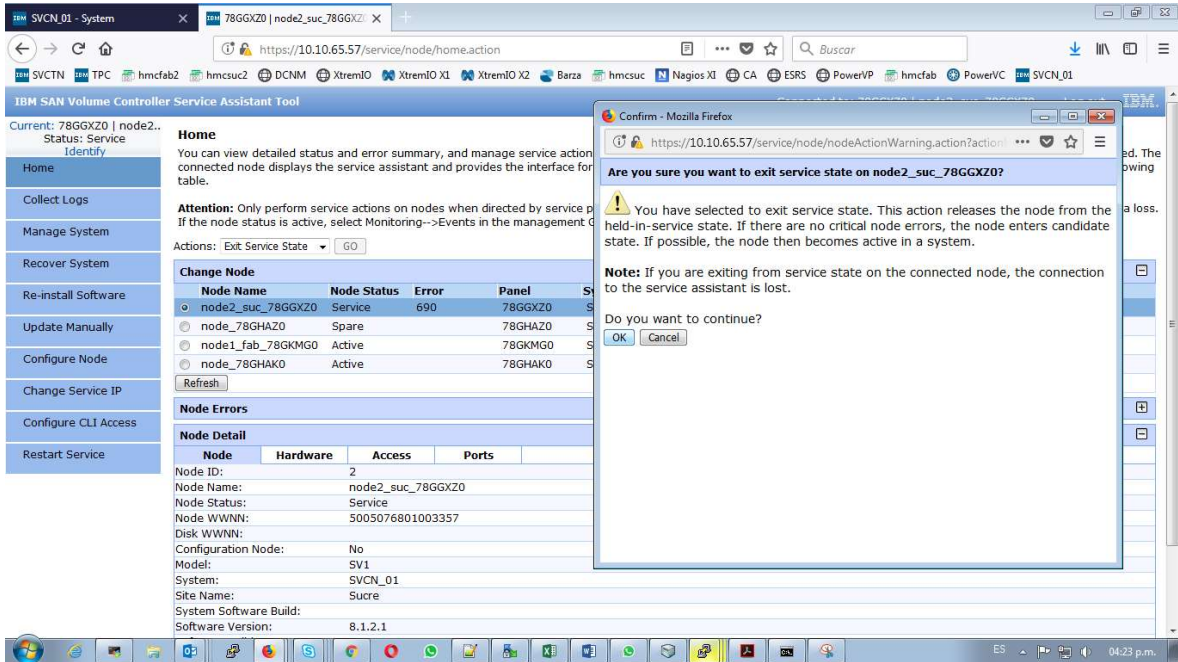
```
# pcmpath query port

Active TargetPorts :4

Port#          Wwpn          State      Mode          Select      Errors      Paths      Active
-----          -
0  5005076801123357  NORMAL    ACTIVE         1151         0          24         24
1  50050768011226a9  NORMAL    ACTIVE         30334        0          24         24
2  50050768012226a9  NORMAL    ACTIVE         29952        0          24         24
3  5005076801223357  NORMAL    ACTIVE         1152         0          24         24

16:20:30 root@batchnev: /
```





Current: 78GGXZ0 | node2\_suc\_78GGXZ0  
Status: Service

**Home**  
You can view detailed status and error summary, and manage service actions. When a connected node displays the service assistant and provides the interface for the service assistant.

**Attention:** Only perform service actions on nodes when directed by service personnel. If the node status is active, select Monitoring-->Events in the management console.

Actions: Exit Service State

Node Name	Node Status	Error	Panel	Site
node2_suc_78GGXZ0	Service	690	78GGXZ0	S
node_78GHAZ0	Spare		78GHAZ0	S
node1_fab_78GKMG0	Active		78GKMG0	S
node_78GHAK0	Active		78GHAK0	S

**Node Errors**

**Node Detail**

Node	Hardware	Access	Ports
Node ID:		2	
Node Name:		node2_suc_78GGXZ0	
Node Status:		Service	
Node WWNN:		5005076801003357	
Disk WWNN:			
Configuration Node:		No	
Model:		SV1	
System:		SVCN_01	
Site Name:		Sucre	
System Software Build:			
Software Version:		8.1.2.1	

**Confirm - Mozilla Firefox**  
Are you sure you want to exit service state on node2\_suc\_78GGXZ0?  
You have selected to exit service state. This action releases the node from the held-in-service state. If there are no critical node errors, the node enters candidate state. If possible, the node then becomes active in a system.  
**Note:** If you are exiting from service state on the connected node, the connection to the service assistant is lost.  
Do you want to continue?

```

1010.65.54 - PuTTY
login as: w0108906
Using keyboard-interactive authentication.
Password:
IBM_2145:SVCN_01:u0108906>lsnode
id name          UPS_serial_number WWNN          status IO_group_id IO_group_name config_node UPS_unique_id hardware iscsi_name
iscsi_alias panel_name enclosure_id canister_id enclosure_serial_number site_id site_name
1 node1_fab_78GKMG0 78GKMG0 1 1 io_grp0 no 1 Fabrica SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.sv
cn01.node1fab78gkmg0
2 node2_suc_78GGXZ0 78GGXZ0 1 1 io_grp0 yes 2 Sucre SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.sv
cn01.node2suc78ggxz0
6 node_78GHAZ0 78GHAZ0 1 1 io_grp0 no 2 Sucre SV1
4 node_78GHAK0 78GHAK0 1 1 io_grp0 no 2 Sucre SV1
50050768010026A7 spare
IBM_2145:SVCN_01:u0108906>swapnode -force -failover -spare 4 2
login as: w0108906
Using keyboard-interactive authentication.
Password:
IBM_2145:SVCN_01:u0108906>lsnode
id name          UPS_serial_number WWNN          status IO_group_id IO_group_name config_node UPS_unique_id hardware iscsi_name
iscsi_alias panel_name enclosure_id canister_id enclosure_serial_number site_id site_name
1 node1_fab_78GKMG0 78GKMG0 1 1 io_grp0 yes 1 Fabrica SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01
.node1fab78gkmg0
2 node2_suc_78GGXZ0 78GGXZ0 1 1 io_grp0 no 2 Sucre SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01
.node2suc78ggxz0
6 node_78GHAZ0 78GHAZ0 1 1 io_grp0 no 1 Fabrica SV1
7 node_78GHAK0 78GHAK0 1 1 io_grp0 no 2 Sucre SV1
50050768010026A7 spare
IBM_2145:SVCN_01:u0108906>lsnode
id name          UPS_serial_number WWNN          status IO_group_id IO_group_name config_node UPS_unique_id hardware iscsi_name
iscsi_alias panel_name enclosure_id canister_id enclosure_serial_number site_id site_name
1 node1_fab_78GKMG0 78GKMG0 1 1 io_grp0 yes 1 Fabrica SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01.node1
fab78gkmg0
2 node2_suc_78GGXZ0 78GGXZ0 1 1 io_grp0 no 2 Sucre SV1 iqn.1986-03.com.ibm:2145.svcn01.node2
suc78ggxz0
6 node_78GHAZ0 78GHAZ0 1 1 io_grp0 no 1 Fabrica SV1
7 node_78GHAK0 78GHAK0 1 1 io_grp0 no 2 Sucre SV1
50050768010026A7 spare
IBM_2145:SVCN_01:u0108906>

```

The screenshot displays the IBM SAN Volume Controller (SVC) GUI. The browser address bar shows the URL `https://10.10.65.54/gui#monitor-system`. The interface includes a left-hand navigation menu with options: Dashboard, Monitoring, Pools, Volumes, Hosts, Copy Services, Access, and Settings. The main content area shows a 3D visualization of a storage system with components labeled 'Fabrica', 'io\_grp0', and 'Sucre'. At the bottom, performance metrics are displayed:

Metric	Value	Read	Write
Latency	0 ms	0 ms	0 ms
Bandwidth	94 MBps	0 MBps	94 MBps
IOPS	3,049	5	3,044

## Capítulo V - Conclusión

## **CAPITULO V - CONCLUSION**

En este proyecto final de grado se tomó como referencia una empresa que no cumplía los SLA acordado de disponibilidad de servicios críticos.

Se realizó un relevamiento de los puntos débiles de la infraestructura tecnológica y se detectó una serie de problemas a resolver en la solución de storage utilizada.

Se investigaron diferentes fabricantes para conocer los productos ofrecidos y a través de métodos de selección de alternativas se propuso una nueva solución.

Este trabajo ha permitido adquirir conocimientos sobre las ofertas y avances del hardware de distintos proveedores que se utilizan en la actualidad para velar por la disponibilidad 7x24 de la información.

Se diseñó una metodología de selección basada en una matriz de ponderación, que permitió descubrir la mejor opción según las necesidades de la empresa, a nivel hardware como a nivel de proveedores. Un aspecto muy importante a señalar, es que el procedimiento de selección desarrollado puede aplicarse en un futuro para analizar diferentes alternativas de software y hardware.

Se instaló y configuró la solución seleccionada y se ejecutaron pruebas de funcionamiento antes del pasaje a producción.

En estos momentos, la empresa se encuentra utilizando la solución implementada, verificando su correcto funcionamiento y obtenido las ventajas que hemos abordado a lo largo del trabajo.

## Capítulo VI - Bibliografía

## **BIBLIOGRAFIA**

[https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSGSG7\\_7.1.7/srv.solutions/c\\_stg\\_devices.html](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSGSG7_7.1.7/srv.solutions/c_stg_devices.html)

<https://www.pei.com/2017/08/understanding-san-storage-area-network/>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Centro\\_de\\_procesamiento\\_de\\_datos](https://es.wikipedia.org/wiki/Centro_de_procesamiento_de_datos)

[https://es.wikipedia.org/wiki/Alta\\_disponibilidad](https://es.wikipedia.org/wiki/Alta_disponibilidad)

<https://docs.microsoft.com/es-es/sharepoint/administration/high-availability-and-disaster-recovery-concepts>

<http://www.cisco.com/go/san>

<http://www.mcdata.com>

<http://www.qlogic.com>

<http://www.alacritech.com>

[www.scsita.org](http://www.scsita.org)

[www.sata-io.org](http://www.sata-io.org)

[Tecnologías de interfaces de almacenamiento](#)

<http://www.attotech.com>

<http://datacore-almacenamiento-virtual.blogspot.com/2017/02/>

<https://www.datacore.com/products/software-defined-storage/parallel-io/>