



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación**

“DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA  
MIGRACIÓN DE SERVIDORES A UN AMBIENTE  
VIRTUALIZADO, EN LAS PYMES.”

**INFORME DE MATERIA INTEGRADORA**

Previo a la obtención del Título de:

**LICENCIADO(A) EN REDES Y SISTEMAS  
OPERATIVOS**

ERICKA KARINA DICADO CIRINO

Y

CRISTHIAN ALEXIS ESPINOSA MALDONADO

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2017

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme sabiduría y entendimiento durante estos años, a mis padres que han sido mi ayuda incondicional y mi soporte a mis hermanos que me han apoyado y dado fuerzas para seguir adelante, a mis profesores que han aportado con sus conocimientos durante esta carrera estudiantil.

Ericka Karina Dicado Cirino

Agradezco a Dios primeramente por permitirme poder realizar este documento que demuestra todos los conocimientos y sabiduría que El me la supo impartir en su momento por medio de mis profesores y compañeros de la Espol. A mi esposa e hijo por estar siempre apoyándome incondicionalmente e inspirándome para poder realizar este proyecto. A mis familiares que siempre estuvieron ahí apoyándome y dándome fuerzas para seguir en la lucha y poder culminar con éxito.

Cristhian Alexis Espinosa Maldonado

## DEDICATORIA

A mis Padres Nilo Dicado Soria, Rosa Cirino Borbor por su sacrificio y apoyo continuo durante todos estos años.

Ericka Karina Dicado Cirino

Dedico a Dios y a mi amada esposa.

Cristhián Alexis Espinosa Maldonado

## TRIBUNAL DE EVALUACIÓN

---

Ing. Robert Andrade T., Msig  
**PROFESOR EVALUADOR**

---

Ing. Rayner Durango E., Msig  
**PROFESOR EVALUADOR**

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

"La responsabilidad y la autoría del contenido de este Trabajo de Titulación, nos corresponde exclusivamente; y damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"

---

Ericka Karina Dicado Cirino

---

Cristhián Alexis Espinosa Maldonado

## RESUMEN

Este proyecto propone el diseño de un sistema virtualizado con alta disponibilidad y la creación de un respaldo de datos con software libre, el cual pretende servir como guía para empresas que cuentan con una infraestructura similar de servidores, sin costos adicionales por licenciamiento.

El presente documento muestra que servidores físicos de aplicaciones independientes pueden ser virtualizados, empleando el hipervisor XenServer 7.0, (software libre de virtualización), el cual permite una alta disponibilidad al momento de presentarse un fallo a nivel de software o hardware. Además, se aplicará el software Urbackup 2.0 que efectúa respaldos de información de manera rápida y eficaz.

Este diseño también muestra cómo se puede obtener un incremento de redundancia a nivel de servidores físicos, almacenamiento compartido, conmutadores, puertos e ISP. La cantidad de ancho de banda a utilizar, se estima en base a los servicios que ofrece la organización, cantidad de usuarios y otros parámetros de medición que serán explicados a fondo en el capítulo 2.

Con este proyecto se pretende optimizar los servidores y mantenimiento de los mismos, logrando una administración centralizada de todos los servicios por medio de la virtualización, además de mejorar la seguridad de la infraestructura y transferencia de datos entre matriz y sucursales de la empresa.

## ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO .....	II
TRIBUNAL DE EVALUACIÓN .....	IV
DECLARACIÓN EXPRESA .....	V
RESUMEN .....	VI
ÍNDICE GENERAL .....	VII
ÍNDICE DE TABLAS .....	XII
CAPÍTULO 1 .....	1
1 ANTECEDENTES Y PROBLEMÁTICA .....	1
1.1 Identificación del problema.....	1
1.2 Justificación.....	3
1.3 Objetivos. ....	4
1.3.1 Objetivo general .....	4
1.3.2 Objetivos Específicos.....	4
1.4 Solución Propuesta. ....	5
1.5 Pasos de la solución del diseño. ....	5
1.6 Análisis de requerimientos .....	7
1.6.1 Inventario general .....	8
CAPÍTULO 2 .....	15
2 ANTECEDENTES Y PROBLEMÁTICA .....	15
2.1 Diseño propuesto general de Red.....	15
2.2 Herramienta XenConvert para migrar los servidores de aplicaciones al ambiente virtual.....	18
2.3 Diseño y configuración de alta disponibilidad en XenServer.....	19

2.4	Diseño y configuración de UrBackup. ....	21
2.5	Segregación de la red. ....	22
2.6	Controles de seguridad de la información. ....	25
CAPÍTULO 3.....		26
3	REQUERIMIENTO PARA LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....	26
3.1	Descripción del hardware a utilizar para el diseño solución. ....	26
3.2	Descripción General de los equipos.....	28
3.3	Configuración de HA en XenServer .....	30
3.4	Análisis y estimación del ancho de banda de las aplicaciones. ..	31
3.5	Cálculos de rendimiento para los servidores con XenServer .....	36
3.6	Presupuesto de nuevo hardware utilizado en el diseño .....	39
3.7	Diagrama de Gantt con plan de actividades.....	40
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		42
ANEXOS.....		45
4:	Planos Arquitectónicos de la empresa.....	45
5:	Instalación de XenServer 7.0. ....	51
6:	Instalación y configuración Urbackup Cliente-Servidor.....	59
7:	Configuración y creación de Vlans.....	64
8:	Configuración de HA en XenServer. ....	68
9:	Configuración de seguridad física en los dispositivos .....	71
10:	Configuración de SAN. ....	74
11:	Direccionamiento Matriz.....	86



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Metodología del proyecto integrador .....	7
Figura 1.2: Áreas de la matriz y sucursales .....	8
Figura 1.3: Diseño inicial de matriz .....	10
Figura 1.4: Diseño general de las sucursales .....	11
Figura 2.1: Propuesta de Diseño de red matriz.....	16
Figura.2.2: Propuesta de diseño de red sucursales.....	17
Figura 2.3: Pantalla de selección de tipo de formato en XenConvert. ....	18
Figura. 2.4: Discos virtuales en formato VHD para XenServer .....	19
Figura 2.5: Diseño HA (Alta disponibilidad) en XenServer.....	19
Figura 2.6: Flujo de HA en XenServer. ....	20
Figura 2.7: Características de máquina virtual en XenServer.....	20
Figura 2.8: Pantalla de configuración en servidor UrBackup .....	21
Figura 2.9: Pantalla de configuración de cliente UrBackup.....	21
Figura 3.1: Cisco Small Business Smart SG200-50.....	28
Figura 3.2: Cisco Small Business Smart SG200-08.....	28
Figura 3.3: Router Cisco RV 325 .....	29
Figura 3.4: Dispositivo Drobo B810i.....	29
Figura 3.5: Pantalla de administración con la consola XenCenter. ....	30
Figura 3.6: Pantalla del estado de HA. ....	31
Figura 3.7: Calculadora Throughput [14] .....	33
Figura 3.8: Calculadora Ancho de banda D-link [5].....	34
Figura 3.9: Calculadora de ancho de banda de VOIP.....	35
Figura 3.10: Calculadora online de almacenamiento Drobo [15] .....	36
Figura 3.11: Planificación sugerida para el desarrollo del proyecto. ....	41
Figura 4.1: Plano planta baja Matriz .....	45
Figura 4.2: Plano primer piso Matriz .....	46
Figura 4.3: Plano segundo piso Matriz.....	47
Figura 4.4: Plano Sucursal 1 .....	48
Figura 4.5: Plano Sucursal 2.....	49

Figura 4.6: Plano Sucursal 3.....	50
Figura 5.1: Inicio de instalador Citrix Xen server.....	51
Figura 5.2: Configuración de idioma de teclado.....	52
Figura 5.3: Pantalla de Bienvenida.....	52
Figura 5.4: Selección de disco para instalación.....	52
Figura 5.5: Selección de origen de instalación.....	53
Figura 5.6: Tipo y configuración de red.....	53
Figura 5.7: Nombre de Host y D.N.S.....	54
Figura 5.8: Servidor de hora local.....	54
Figura 5.9 : Menú de configuración.....	55
Figura 5.10: Creación de máquina virtual.....	55
Figura 5.11: Selección de Iso para máquina virtual.....	55
Figura 5.12 : Selección de medio de instalación.....	56
Figura 5.13: Selección de Servidor.....	57
Figura 5.14: Selección de memoria y recursos de procesador.....	57
Figura 5.15: Configuración de máquina virtual.....	58
Figura 5.16: Configuración de red de máquina virtual.....	58
Figura 5.17: Resumen de configuración de máquina virtual.....	59
Figura 6.1: Instalación de UrBackup en modo servidor.....	59
Figura 6.2: Interfaz web de Urbackup.....	60
Figura 6.3: Configuración del almacenamiento de UrBackup Server.....	60
Figura 6.4: Configuración de dirección IP del servidor UrBackup.....	61
Figura 6.5: Configuración del backup.....	61
Figura 6.6: Configuración de la IP del servidor UrBackup en el cliente.....	62
Figura 6.7: Configuración de información del servidor.....	62
Figura 6.8: Registro del respaldo de un cliente.....	63
Figura 6.9: Unidad de almacenamiento utilizado por UrBackup Server.....	63
Figura 7.1: Distribución de puertos de Red del Servidor.....	65
Figura 7.2: Distribución de puertos de Red del conmutador.....	66
Figura 8.1: Almacenamiento compartido HeartBeat para metadata.....	68
Figura 8.2: Almacenamiento compartido para las máquinas virtuales.....	68
Figura 8.3: Configuración de HA en XenServer.....	69

Figura 8.4: Opción HA en las configuraciones del Pool en XenServer.....	69
Figura 8.5: HA configurado para un pool de dos XenServer hosts.....	70
Figura 10.1 : Drobo Dashboard.....	74
Figura 10.2: Información del dispositivo.....	75
Figura 10.3: Redundancia de discos.....	75
Figura 10.4 : Configuración de red y tamaño de paquetes de datos.....	76
Figura 10.5: Configuración de administrador.....	77
Figura 10.6 : Configuración de particiones.....	77
Figura 10.7 : Crear nueva partición inteligente.....	78
Figura 10.8: Elección de tipo de formato.Multihost.....	78
Figura 10.9: Tamaño de partición.....	79
Figura 10.10: Nueva partición inteligente.....	79
Figura 10.11 : Establecer contraseña.....	80
Figura 10.12 : Confirmación de contraseña de unidad.....	80
Figura 10.13 : Grupo de almacenamiento.....	81
Figura 10.14: Creación de nuevo pool de almacenamiento.....	82
Figura 10.15 : Selección de iSCSI.....	82
Figura 10.16: Nombre y ruta de nueva partición.....	83
Figura 10.17: Selección de partición inteligente.....	83
Figura 10.18: Confirmación de LUN.....	84
Figura 10.19: Adición de nueva partición inteligente finalizada.....	85

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características en los servidores de aplicaciones.....	12
Tabla 2: Hardware en matriz antes del diseño.....	13
Tabla 3: Hardware en sucursales antes del diseño.....	14
Tabla 4: Direccionamiento de red en la Matriz.....	23
Tabla 5: Direccionamiento de red de las sucursales.....	24
Tabla 6: Controles de seguridad de la información.....	25
Tabla 7: Resumen de hardware a reutilizar en el diseño de red.....	26
Tabla 8: Hardware para el diseño de red propuesto.....	27
Tabla 9: Throughput en servidor de correo.....	31
Tabla 10: Throughput en servidor web.....	32
Tabla 11: Throughput en oracle db.....	32
Tabla 12: Throughput en Ip Tv.....	33
Tabla 13: Total de throughput por servicio.....	36
Tabla 14: Cálculos de procesador utilizado.....	37
Tabla 15: Resumen de capacidad de disco duro para el diseño propuesto..	38
Tabla 16: Presupuesto de hardware y servicios para matriz y sucursales...	39
Tabla 17: Anexo 11: Direccionamiento Matriz.....	88

# CAPÍTULO 1

## 1 ANTECEDENTES Y PROBLEMÁTICA

En la actualidad, las empresas poseen servidores físicos de aplicaciones críticas, el cual no poseen características de alta disponibilidad, rendimiento y respaldo. La migración a un ambiente virtualizado puede generar preocupaciones a la empresa sobre el rendimiento de sus aplicaciones y el costo de invertir en infraestructura, siendo los principales motivos por las cuales a las empresas les resulte difícil la transición a un ambiente virtual.

### 1.1 Identificación del problema.

La empresa cuenta con un total de 150 empleados, de los cuales 60 se encuentran en matriz y 30 en cada sucursal. Proveen servicios de base de datos Oracle, NVR (Network Video Recorder), Servicio de IP-Tv, Telefonía IP, Correo Electrónico, y Servidor Web. La infraestructura actual de la empresa presenta los siguientes problemas:

**Alto costo de mantenimiento de equipos:** El mantenimiento preventivo y correctivo de los servidores tienen un valor elevado, lo cual lleva a pérdidas económicas para la empresa debido a que las aplicaciones quedan fuera de servicio.

**Licenciamiento de sistemas de respaldo:** El software para respaldo utilizado es Acronis Backup versión 11 para Windows Server 2012, el cual cubre las necesidades principales de la empresa, como respaldar información de la carpeta de documentos de los usuarios de manera incremental, copia de seguridad de los datos de las diferentes aplicaciones de cada servidor, creación de imágenes de los discos duros de los servidores semanalmente de manera programada.

Los recursos de este programa no son usados en toda su capacidad por desconocimiento del personal de administración de TI, además tiene un costo elevado \$4.794 por el licenciamiento de dos años de los seis servidores.

**Proceso de recuperación en la red o hardware es lento:** Al presentar una falla de hardware, software o red, el departamento de TI se demora más de dos horas en restablecer los servidores físicos, debido a la vetustez de sus conmutadores y enrutadores, este problema causa demora al acceder a las aplicaciones y una posible pérdida de información por la inadecuada administración de sus sistemas de respaldo y servidores.

**Administración descentralizada:** No existe una administración centralizada de los servidores de aplicaciones, como resultado presenta una administración de los servidores con mayor complejidad.

**Fallos de seguridad:** La empresa no cuenta con una segregación en la red, como resultado presenta un nivel de seguridad inadecuado y esto ha ocasionado que en varias ocasiones la empresa sufra ataques de denegación de servicio, malware y otros tipos de ataques en los dispositivos, confiándose solamente del software antivirus Eset Endpoint Security que tienen contratado de manera anual con un costo total por los 6 servidores \$1.060,20 dólares anuales.

**Gasto de recursos de hardware:** Al pasar el tiempo la empresa ha tenido que implementar nuevas aplicaciones, lo cual generó un gasto excesivo en la compra de nuevos servidores físicos. Además, los conmutadores presentan un problema grave al no ser administrables, no soportan vlans

**Espacio físico limitado:** El cuarto de telecomunicaciones que actualmente dispone la empresa en la matriz fue implementado paulatinamente, cada cierto tiempo se ha adquirido nuevos servidores, dando como resultado un espacio físico limitado.

**Diseño de red inadecuado:** El diseño de red cuenta con un cableado estructurado CAT 6A en excelentes condiciones, tiene 2 años de uso y posee una capacidad de ancho de banda de 1Gbps, pero es poco utilizada debido a que algunos de los conmutadores solo permiten una transferencia de ancho de banda de 100 Mbps, como resultado generan inconvenientes de conectividad en la red interna.

**Ancho de banda insuficiente:** La empresa tiene un contrato de 20 Mbps con una compartición 2:1 con el ISP Claro, el cual tiene fallas recurrentes en el servicio de internet además de que su canal de ancho de banda no satisface al flujo de datos actuales de la empresa, este requiere de 30 Mbps para todos sus empleados y servicios que tienen actualmente.

## 1.2 Justificación.

Debido a los problemas que se tienen en la granja de servidores por falta de disponibilidad o continuidad del servicio, la empresa requiere establecer un servicio cercano a las veinticuatro horas al día, los siete días de la semana o al 99,90% de disponibilidad, para no verse afectada por el fallo en cualquiera de los nodos o elementos de la red.

Este diseño de la infraestructura en su granja de servidores permitirá a la empresa mejorar el rendimiento de sus aplicaciones y a su vez optimizar los recursos de cada servidor reutilizando las partes y piezas de los servidores para que formen parte del nuevo sistema virtualizado, esto ayudará a reducir los costos de mantenimiento de los mismos

El diseño podrá servir de guía para empresas que desean migrar su infraestructura de servidores físicos a uno virtualizado. Obteniendo alta disponibilidad, respaldos a bajo costo, ahorro de espacio físico, licenciamiento de código abierto, redundancia, segmentación y un óptimo proceso de restauración de máquinas virtuales brindando seguridad en los servidores virtualizados.

Las estadísticas muestran que el mercado mundial de virtualización de servidores está alcanzando su punto máximo, el crecimiento está siendo impulsado por el mantenimiento, más que por las nuevas licencias de los servidores. Gartner afirma que el mercado mundial de virtualización de servidores alcance los 5.600 millones de dólares en el 2016, un aumento del 5.7 % a partir del 2015. Mientras que la virtualización de servidores sigue siendo la plataforma de infraestructura más común para cargas de trabajo de sistemas operativos de servidores en centros de datos locales, los analistas de Gartner creen que el impacto de nuevos estilos y enfoques de

computación será cada vez más significativo para este mercado. Esto incluye la virtualización basada en contenedores y el cloud computing. [16]

Las estadísticas muestran que el mercado mundial de virtualización de servidores está alcanzando su punto máximo, el crecimiento está siendo impulsado por el mantenimiento, más que por las nuevas licencias de los servidores. Gartner afirma que el mercado mundial de virtualización de servidores alcance los 5.600 millones de dólares en el 2016, un aumento del 5.7 % a partir del 2015. Mientras que la virtualización de servidores sigue siendo la plataforma de infraestructura más común para cargas de trabajo de sistemas operativos de servidores en centros de datos locales, los analistas de Gartner creen que el impacto de nuevos estilos y enfoques de computación será cada vez más significativo para este mercado. Esto incluye la virtualización basada en contenedores y el cloud computing

### **1.3 Objetivos.**

Los objetivos que se proponen en este proyecto, serán detallados en los objetivos generales y específicos, los cuales darán a conocer las ideas principales al ejecutarse este proyecto.

#### **1.3.1 Objetivo general**

Implementar un diseño de migración de servidores a un ambiente virtualizado que permita una administración centralizada de las aplicaciones, respaldo con software libre, utilizando los recursos físicos de la empresa, para así brindar al usuario un tiempo de recuperación menor al diseño anterior.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- ✓ Elaborar un plan para la migración de los servidores físicos a servidores virtuales.
- ✓ Elaborar un diseño de red redundante para el nuevo sistema virtualizado.



- ✓ Proporcionar un plan de recuperación de servicios en caso de producirse un fallo a nivel de hardware o software, por medio del hipervisor.
- ✓ Elaborar un diseño para brindar un sistema de respaldo seguro a nivel de red, utilizando software libre.
- ✓ Crear un plan de seguridad en los dispositivos de red, utilizados en el nuevo diseño.

#### **1.4 Solución Propuesta.**

Se propone un diseño de la infraestructura para migración de servidores a un ambiente virtualizado, donde las aplicaciones se alojarán en los hipervisores XenServer 7.0, y a su vez será configurados con la característica de alta disponibilidad, la cual detecta fallos a nivel de hardware o software, brindando un tiempo de recuperación menor al diseño anterior. En el diseño de red se propone una solución redundante y un sistema de respaldo físico iSCSI SAN Storage, el cual almacenará las máquinas virtuales donde estarán las aplicaciones [4].

Se reutilizará un servidor para implementar un nuevo sistema de respaldo de código abierto UrBackup y se minimizará las amenazas de seguridad presentes en el diseño anterior [1].

#### **1.5 Pasos de la solución del diseño.**

El proceso para el desarrollo del proyecto es:

- Análisis y diseño de una red redundante.
- Segregación de las aplicaciones.
- Análisis del hardware requerido en el nuevo diseño.
- Establecer variables que van a permitir estimar el ancho de banda necesario en los enlaces del diseño de red.
- Analizar los resultados obtenidos de la estimación de los datos obtenidos.

- Migración de máquinas físicas a virtuales.
- Implementación del hipervisor XenServer 7.0
- Configuración de HA en XenServer.
- Implementación y análisis del diseño de respaldo UrBackup.
- Proponer medidas de seguridad en la red.
- Documentar resultados y conclusiones obtenido de la implementación del diseño de red.

Se puede observar en la figura 1.1 la metodología del proyecto integrador.

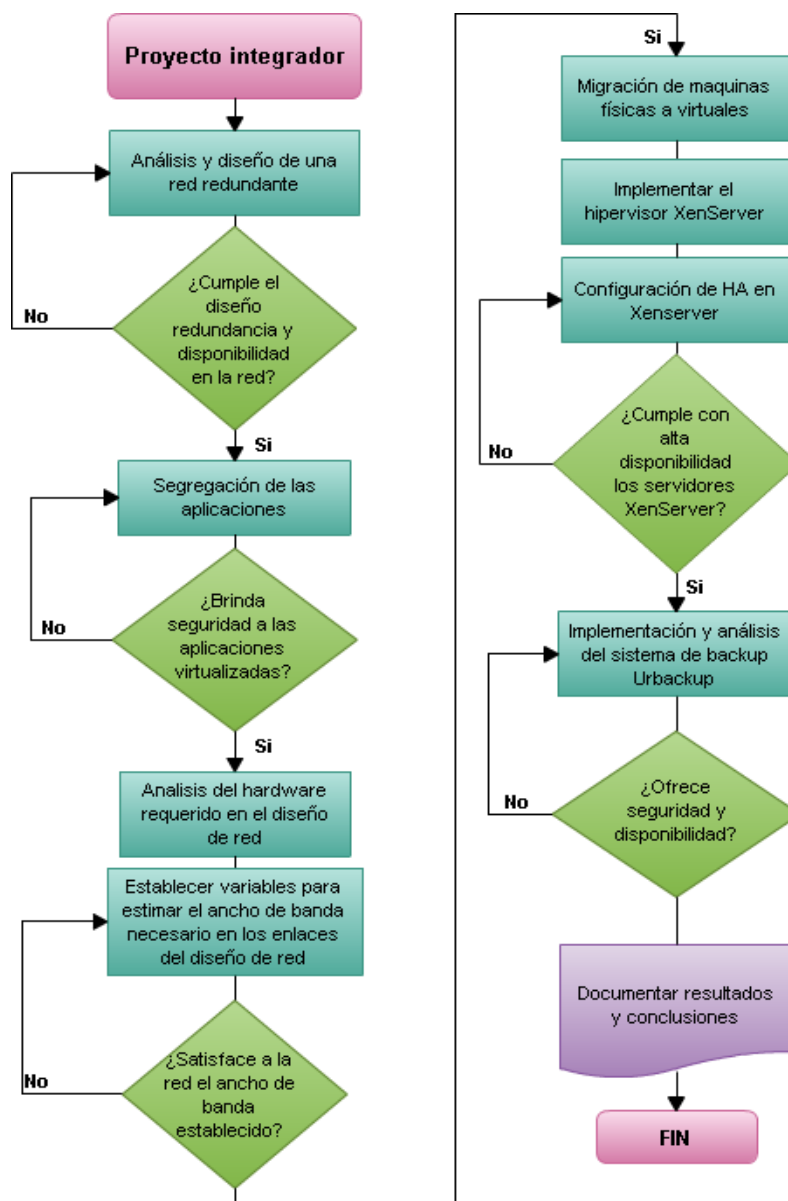


Figura 1.1: Metodología del proyecto integrador

## 1.6 Análisis de requerimientos

Se soluciona el proyecto integrador haciendo un análisis de requerimientos, se realiza un levantamiento de información de la red.

### 1.6.1 Inventario general

La empresa es una compañía de ventas de repuestos de refrigeración la cual cuenta con una matriz principal y tres sucursales. A continuación, se detalla la ubicación:

**Matriz principal:** Ubicada en el centro de Guayaquil consta de tres pisos, los cuales están divididos en planta baja área de ventas, primer piso oficinas y cuartos de servidores, segundo piso área de bodega.

**Sucursales:** La empresa consta de tres sucursales ubicadas en Guasmo Sur, Francisco de Orellana y Entrada de la 8, los cuales son de un piso que se utilizan para ventas y atención al cliente. En la figura 1.2 se pueden observar las áreas para cada actividad de la empresa tanto en su matriz, como en sus sucursales. En el anexo A podemos encontrar un informe detallado de la estructura interna de cada sucursal y matriz.

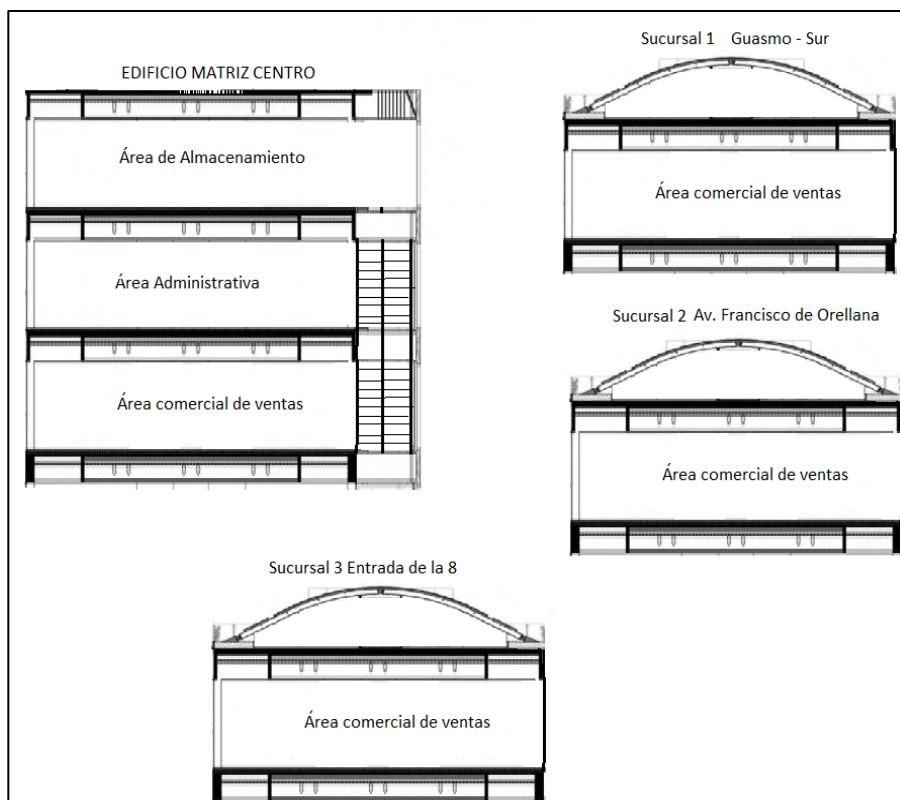


Figura 1.2: Áreas de la matriz y sucursales

En la Figura 1.3 se puede observar el diseño inicial de la empresa, con su respectiva simbología la cual poseen las siguientes características:

- Topología de red cableada con CAT 6A no redundante.
- Servidores de aplicaciones físicos.
- No existe un sistema de alta disponibilidad.
- Enlaces de 100 Mbps en conmutadores no administrables.
- No existe una segmentación lógica en la red.
- Un proveedor de servicios de internet con ancho de banda de 20Mbps compartido 2 a 1, la cual presenta pérdidas de conectividad.
- Access point configurados sin seguridad.
- Calidad de servicio deficiente en el sistema de telefonía IP interna.
- Información crítica de los servidores de aplicaciones no cuentan con un sistema de respaldo.
- Enrutador es el mismo provee el ISP.
- Seguridad escasa configurada en el enrutador.
- IP Tv Server.
- Servidor NVR.
- Impresoras en red.
- Servidor web alojado en Windows Server 2012R2
- Base de datos Oracle alojado en Windows Server 2008R2.
- Exchange Server 2013
- Teléfonos IP.
- Dispositivos móviles.
- Cámaras IP.
- Computadores de escritorio.

Todos los problemas se resolverán con el nuevo diseño que se propone en este proyecto.

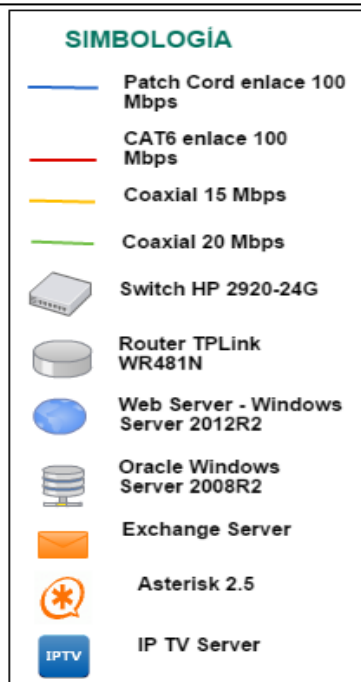
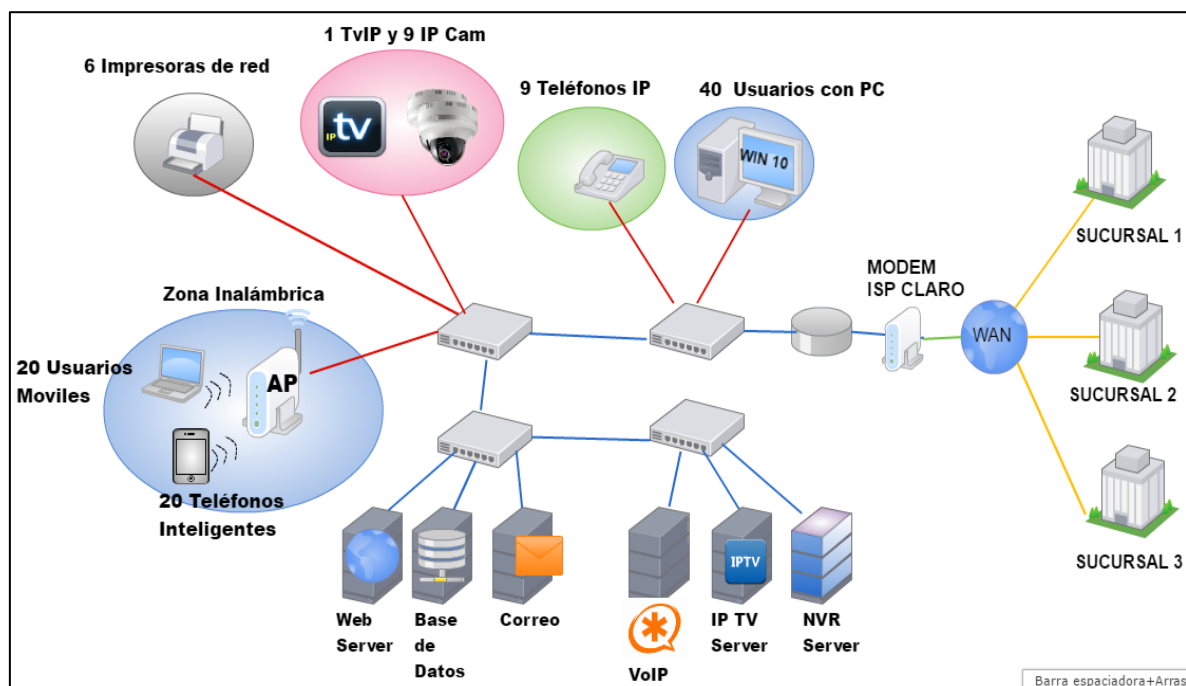


Figura 1.3: Diseño inicial de matriz

En la figura 1.4 se muestra de manera más general el diseño de las sucursales con sus respectivos dispositivos y simbología.

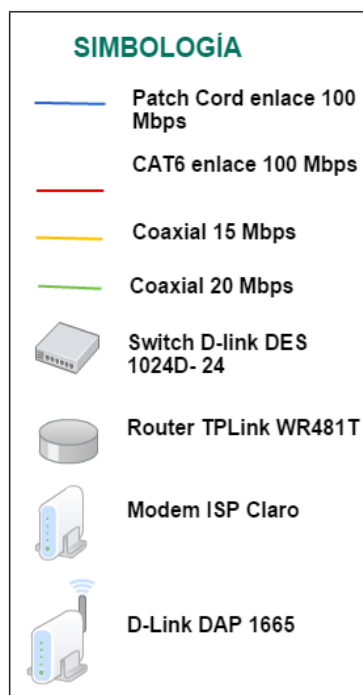
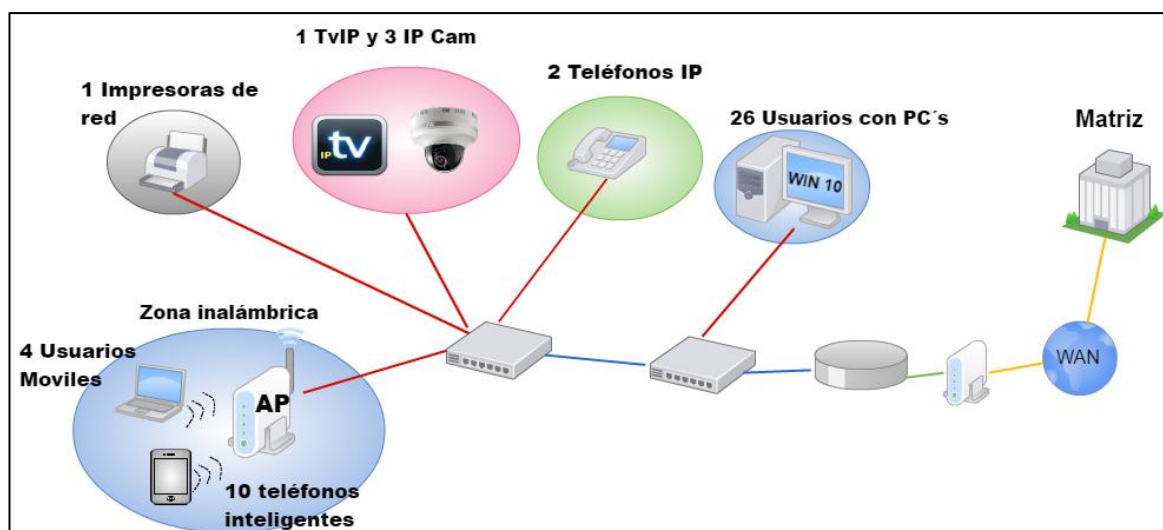


Figura 1.4: Diseño general de las sucursales

### Inventario del hardware de matriz y sucursales.

La empresa tiene una matriz que está ubicada en el centro de la ciudad de Guayaquil y tres sucursales en la misma ciudad, las cuales acceden a los servicios por medio de internet para realizar la venta de sus productos.

En la tabla 1 se muestran de manera general las características de todos los servidores que se encuentran en la matriz principal con su respectivo hardware, antes del diseño propuesto.

SERVIDORES	DETALLES	DESCRIPCIÓN
<b>CORREO</b>	HP ProLiant ML310e Gen8v2 con procesador Intel Xeon E3-1220v3. Frecuencia 3.1GHz/4 núcleos/8MB de cache, 2 discos duros de 1TB soporta 4 LFF Y 8 SFF, RAM de 8GB UDIMM MAX 32GB unidad de DVD	El servidor de correo electrónico Exchange server 2013 instalado en Windows Server 2008 R2.
<b>IPTV / DLNA</b>	Computador clon Intel Dual Core G630 una frecuencia de 2,7 GHz, memoria RAM 4 GB DDR3 1333 MHz, disco duro de 500 GB SATA con una motherboard Biostar H61MH Socket LGA 1155 Unidad de DVD y lector de memorias SD	El servidor de televisión IP activado el servicio Digital Living Network Alliance (DLNA) en su sistema operativo Windows 7 de 64 bits. Utilizado para presentación de anuncios publicitarios de la empresa.
<b>SERVIDOR DE BASE DE DATOS ORACLE</b>	Servidor HP ProLiant DL360 Gen9 E5-2609v3 con 6 cores con frecuencia 1,9 GHz 15 MB de smart cache, 16 GB en memoria ram DDR4 RDIMM, Fuente de 500 Watts, 2 discos duros de 2TB SFF	Oracle 10g Standard Edition instalado en Windows Server 2008R2, utilizado por la aplicación AdvancedSys Administrativo Contable como un Enterprise Resource Planner (ERP)
<b>WEB SERVER</b>	Servidor HP ProLiant DL360 Gen9 E5-2609v3 con 6 cores con frecuencia 1,9 GHz 15 MB de smart cache, 16 GB en memoria ram DDR4 RDIMM, Fuente de 500 Watts, 2 discos duros de 2TB SFF	Windows Server 2012R2 de 64 bits, donde se encuentra las páginas web. Soporta hasta 400 usuarios concurrentes, pero en la actualidad solo acceden un máximo de 100 usuarios concurrentes.
<b>VOIP</b>	HPE ProLiant ML310e Gen8 v2 con procesador Intel Xeon E3-1220v3 , frecuencia 3.1GHz/4 núcleos/8MB de cache, con 2 discos duros de 1TB soporta 4 LFF Y 8 SFF, memoria ram de 8GB UDIMM MAX 32GB unidad de DVD	Asterisk 2.5 es un programa de software libre bajo licencia GPL, proporciona funcionalidades de una central telefónica.
<b>NVR ( Network Video Recorder)</b>	Computador clon Intel Core i3 con una frecuencia de 3.1 GHz, memoria RAM de 4 GB DDR3 1333 MHz, disco duro de 2000 GB SATA con una motherboard Biostar H61MH Socket LGA 1155 Unidad de DVD y lector de memorias SD	Windows 10 de 64 bits donde tiene instalado el software D-ViewCam Standard Video Management Software (VMS).

Tabla 1: Características en los servidores de aplicaciones



En la tabla 2 se describe el hardware de todos los dispositivos con sus características, que actualmente existen en la matriz de la empresa.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
9	Cámaras IP	Cámara DLINK DCS943L, grabación por medio de una memoria interna micro SD. Son cámaras infrarrojas e inalámbricas, instaladas por LAN.
6	Impresoras de red	HP LaserJet Pro P1102w
22	Impresoras POS	EPSON TMU-220D con cortadora automática y puerto USB
40	Computadoras	Core™ i3 Windows 7 Memoria RAM 2 GB y disco duro de 500 GB
20	Portátiles	Dell Intel i3 Memoria RAM 4 GB y disco duro de 500 GB
20	Teléfonos inteligentes	De empleados
1	Access Point	D-Link DAP 1665
9	Teléfonos IP	D62 IP Phone Asterisk
1	Pantallas de Marketing	SMART TV LG 32 PULGADAS LED
4	Switch	HP 2920-24G Switch (J9726A)
1	Router	TPLink WR481N
6	Servidores	Detalle en tabla 1
1	Servicios ISP	Claro

Tabla 2: Hardware en matriz antes del diseño.

En la tabla 3 se muestra un listado del hardware con sus características, que actualmente dispone la empresa en todas sus tres sucursales. En cada sucursal existe el mismo equipamiento ya que las sucursales son idénticas en espacio físico.

<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
3	Cámaras IP	Cámara DLINK DCS943L, grabación por medio de una memoria interna micro SD. Son cámaras infrarrojas e inalámbricas, instaladas por LAN.
1	Impresoras de red	HP LaserJet Pro P1102w
26	Computadoras	Core™ i3 Windows 7 Memoria RAM 2 GB y disco duro de 500 GB
10	Teléfonos inteligentes	De empleados
4	Portátiles	Dell inspiron L3558 Intel i3 memoria RAM 4gb 500gb
1	Access point	D-Link DAP 1665
1	Pantallas de Marketing	SMART TV LG 32 PULGADAS LED
2	Switch	D-link DES 1024D Switch 24 puertos 10/100/1000Mbps
1	Router	TPLink WR481T
2	Teléfonos IP	D62 IP Phone Asterisk

Tabla 3: Hardware en sucursales antes del diseño.

## CAPÍTULO 2

### 2 ANTECEDENTES Y PROBLEMÁTICA

En este capítulo se muestra el diseño de la solución propuesta a los problemas de pérdida de disponibilidad existentes en la red por falta de conectividad, reduciendo los gastos excesivos en licenciamiento utilizando un software libre, además de disminuir los gastos en mantenimiento de los equipos y sus requerimientos.

#### 2.1 Diseño propuesto general de Red.

En la figura 2.1 se muestra el diseño de la red propuesta en la matriz, donde se puede observar los siguientes cambios:

**Optimización de recursos:** La empresa ha reutilizado tres de sus servidores físicos y su cableado estructurado CAT 6A.

**Reemplazo de equipos de red:** Debido a la antigüedad y deterioro de los conmutadores y enrutadores se propone reemplazarlos por nuevos modelos. En todas sus localidades se utiliza el nuevo router Cisco RV325 que ayuda a la red con un rendimiento o throughput de 900 Mbps, para así tener alta disponibilidad a los recursos de internet en caso de que existan pérdidas de señal en cualquiera de los ISP contratados.

**Contratación de un ISP adicional:** Se realizará la contratación de un nuevo proveedor de internet adicional, es por ello se propone contratar los servicios de internet Netlife con 50 Mbps de transferencia para la matriz y 30 Mbps en las sucursales.

**Segregación de la red:** Se sugiere la creación de VLANs por servicios.

**Implementación de XenServer 7.0:** Se sugiere la Implementación del ambiente virtualizado, utilizando dos servidores físicos para la instalación de XenServer 7.0 y la configuración de la funcionalidad HA (alta disponibilidad).

**Redundancia entre conmutadores:** El diseño de red presentará un diseño redundante a nivel de dispositivos de capa 2.

**Utilización de software open source:** Configuración “UrBackup” en el servidor HP ML310, el cual respaldará los documentos de usuarios y archivos críticos utilizados en las aplicaciones alojadas en los servidores virtualizados.

**Recursos compartidos:** Se recomienda la compra de un dispositivo shared storage (iSCSI SAN Drobo 810i) el cual va a almacenar las máquinas virtuales [15].

**Migración de los servidores físicos a un ambiente virtual:** Se utilizará el software XenConvert para convertir los servidores de aplicaciones a virtuales.

**Seguridad en los dispositivos de red:** Se recomienda la realización de controles necesarios para brindar seguridad en la empresa.

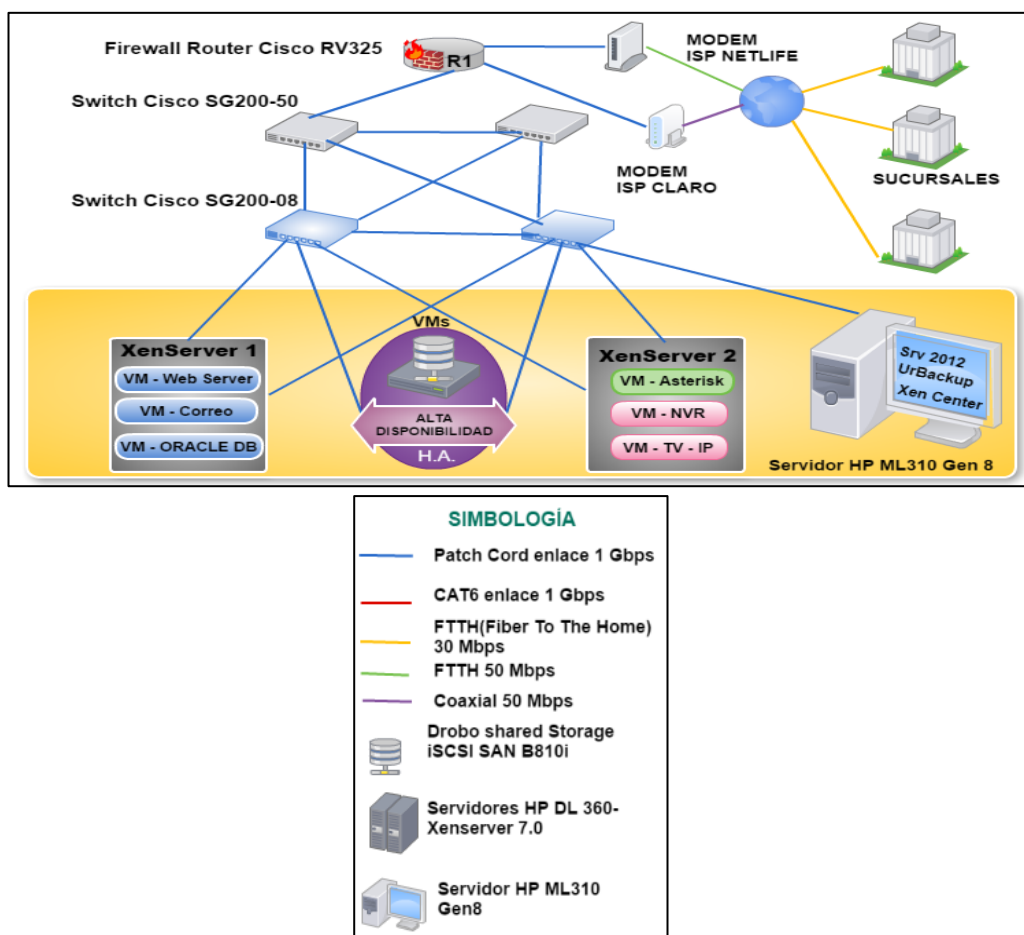


Figura 2.1: Propuesta de Diseño de red matriz.

En la figura 2.2 se muestra de manera general cómo están diseñadas las sucursales con sus respectivas simbologías y dispositivos.

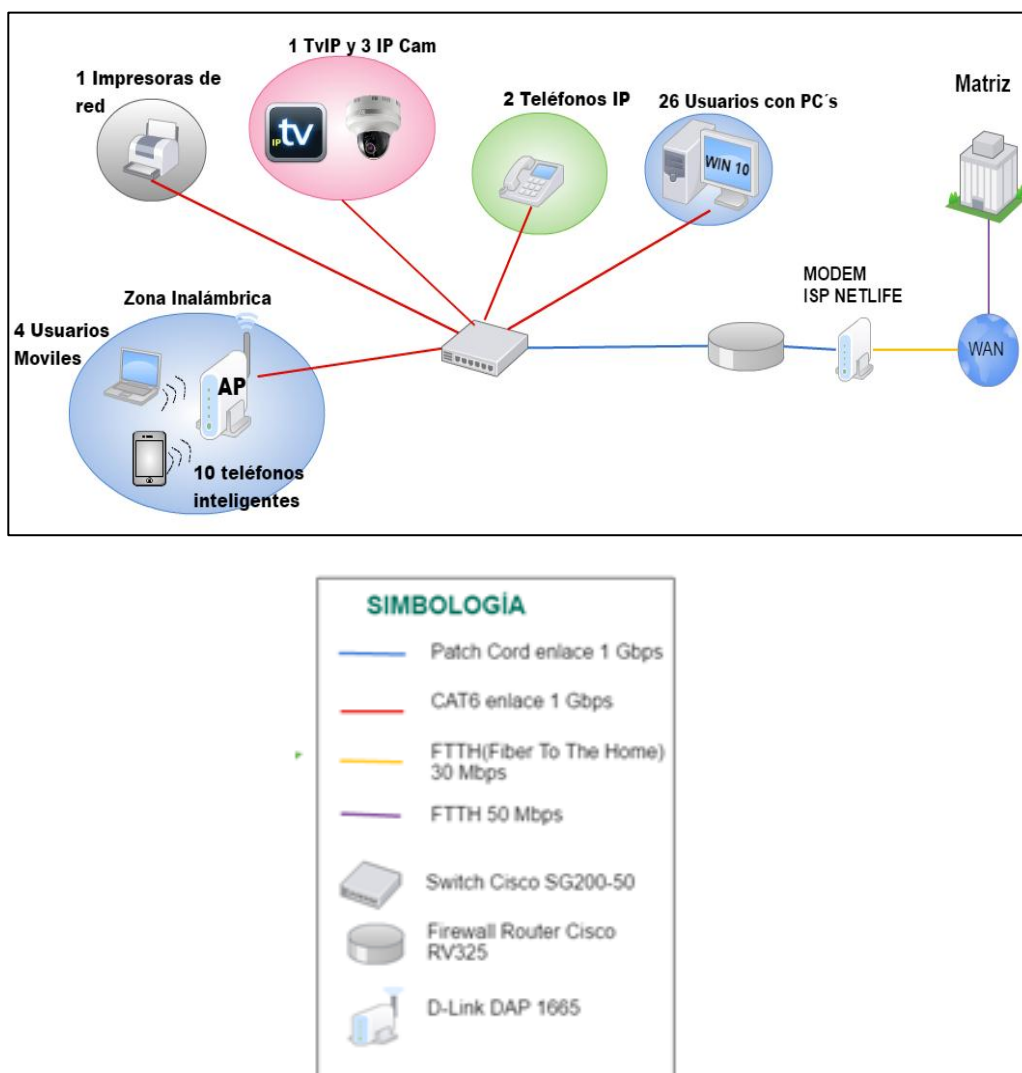


Figura.2.2: Propuesta de diseño de red sucursales.

## 2.2 Herramienta XenConvert para migrar los servidores de aplicaciones al ambiente virtual.

Hipervisor XenServer es una plataforma de virtualización que sirve para administrar las infraestructuras virtuales. La consolidación y contención de cargas de trabajo en XenServer permite que las organizaciones de cualquier sector o tamaño transformen sus infraestructuras informáticas con funciones de clase empresarial incorporadas para tratar fácilmente distintos tipos de carga de trabajo, sistemas operativos variados y almacenamiento en configuraciones de red. En el anexo B encontraremos la instalación y configuración sugerida de XenServer 7.0[2].

Para el diseño del proyecto, se sugiere una migración Physical-to-Virtual (P2V), la herramienta XenConvert permitirá la conversión de una máquina física a máquina virtual en dos tipos de formato Open Virtualization Format (OVF) o Virtual Hard Disk (VHD). En la figura 2.3 se muestra el tipo de formato propuesto para el diseño en la pantalla de configuración de la herramienta XenConvert [3].

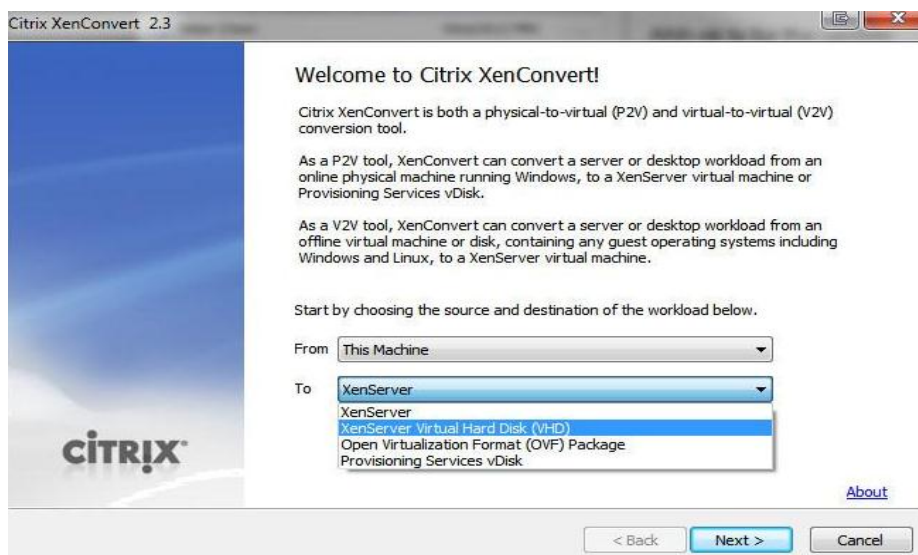


Figura 2.3: Pantalla de selección de tipo de formato en XenConvert.

Los servidores de aplicaciones se sugiere convertirlos a formato VHD, soportado en XenServer 7.0. En la actualidad existen muchas herramientas que podemos utilizar para convertir máquinas físicas a virtuales.

En la figura 2.4 se muestran tres discos virtuales VHD de los servidores físicos soportados por XenServer.

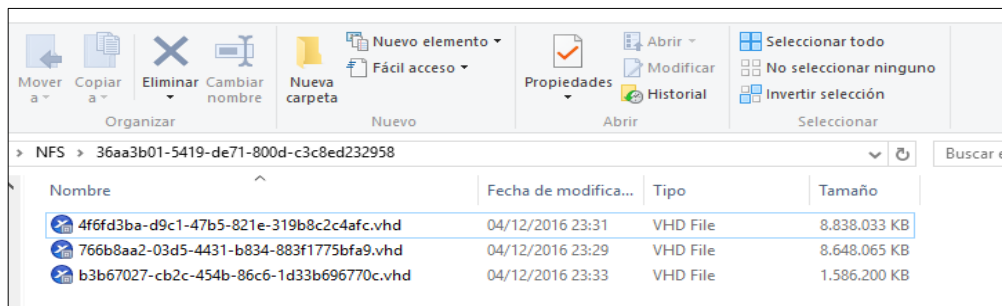


Figura. 2.4: Discos virtuales en formato VHD para XenServer

### 2.3 Diseño y configuración de alta disponibilidad en XenServer.

En este diseño se enseña como realizar la configuración de la funcionalidad Alta Disponibilidad (HA) en XenServer 7.0. En el anexo 5 se muestra a detalle la configuración y requerimientos de HA.

Para crear HA en nuestro diseño configuramos lo siguiente:

- Un pool en XenServer 7.0, es decir agrupamos los servidores XenServer
- Almacenamiento compartido, Drobo Shared Storage iSCSI SAN, donde se almacenarán las máquinas virtuales de los servidores XenServer.

En la figura 2.5 se ve el diseño que se sugiere para los servidores XenServer. Cada servidor debe tener 2 adaptadores de red para así lograr una alta disponibilidad.

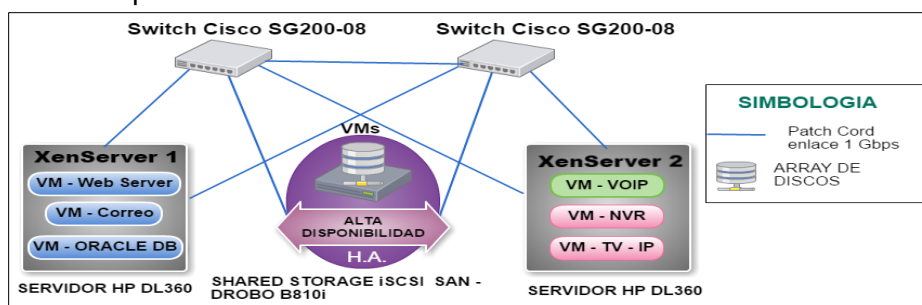


Figura 2.5: Diseño HA (Alta disponibilidad) en XenServer.

En la figura 2.6 se observa el flujo de recuperación que realiza HA cuando se detecta un fallo a nivel de hardware o software. La recuperación de los servicios del host no accesible iniciará en otro servidor XenServer disponible [8].

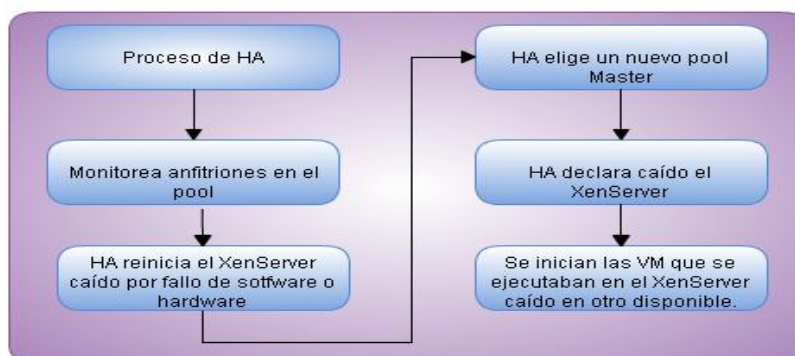


Figura 2.6: Flujo de HA en XenServer.

En la figura 2.7 se muestran las propiedades de una máquina virtual de uno de los XenServer, cada servidor va a tener alojado varias máquinas virtuales las cuales van a estar disponibles en caso de fallo del hardware o software, en el capítulo 3 se encuentran los requerimientos para usar HA en el diseño de red [7].

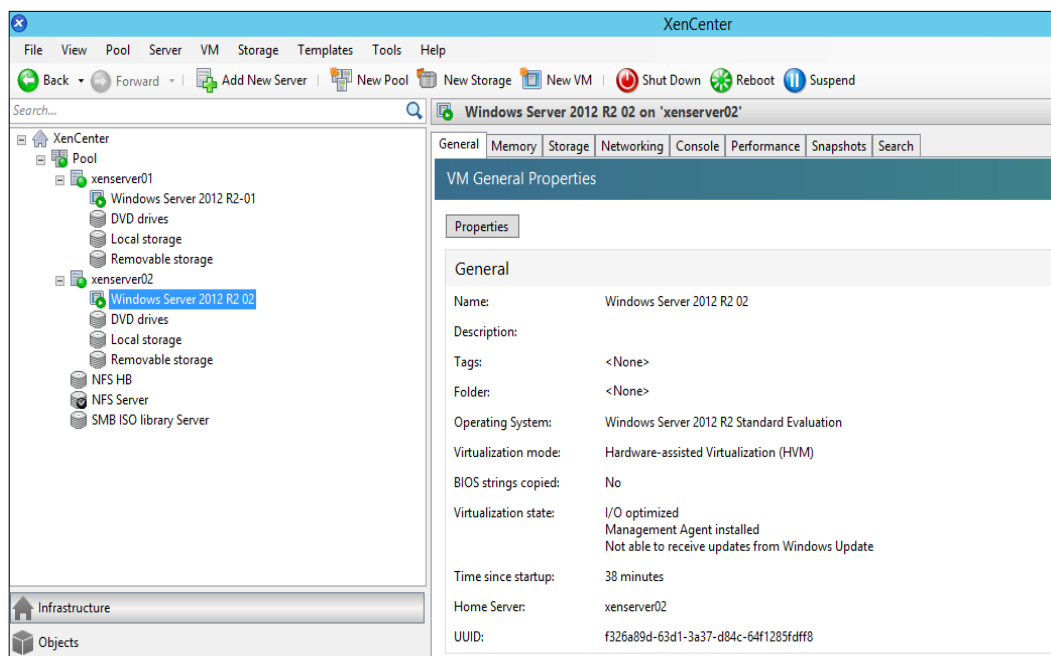


Figura 2.7: Características de máquina virtual en XenServer.



## 2.4 Diseño y configuración de UrBackup.

UrBackup facilita la configuración y diseño cliente-servidor, permitiendo copias de seguridad de imágenes y archivos de los servicios virtualizados, dando seguridad y un tiempo de recuperación rápido a los datos. El proceso de copias de seguridad se ejecuta sin interrumpir los procesos de las máquinas virtuales. Urbackup se encarga de monitorear las carpetas que necesitan copias de seguridad con el fin de encontrar rápidamente las diferencias a las copias de seguridad anteriores, debido a eso, las copias de seguridad son incrementales y brindan una mayor rapidez [1].

En la figura 2.8 y 2.9 se observan las configuraciones de UrBackup en modo cliente/servidor.

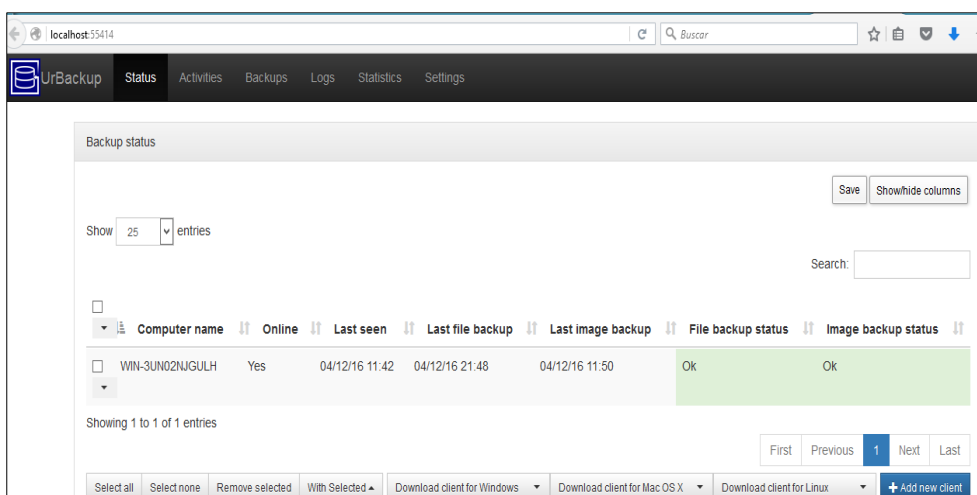


Figura 2.8: Pantalla de configuración en servidor UrBackup

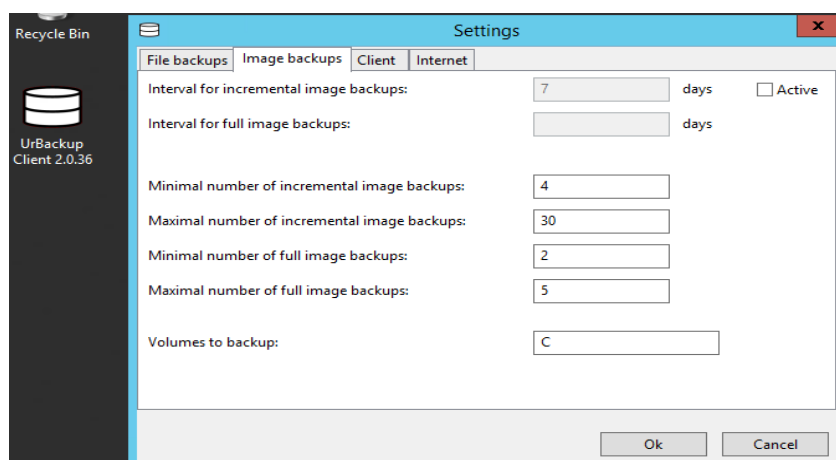


Figura2.9: Pantalla de configuración de cliente UrBackup

En el anexo 6 se detallará la instalación y configuración de UrBackup en los clientes.

## **2.5 Segregación de la red.**

Una de las primeras medidas que se deberían implementar en cualquier sistema informático, es la creación de Vlans es decir, dividir los bloques de direcciones de IP en grupos más pequeños para mejorar no solo la seguridad, sino también el rendimiento.

La segmentación utilizada para el diseño será por tipo de servicio y esta se puede realizar empleando distintas direcciones IP del rango asignado a IP Privadas, empleando la máscara de longitud variable (VLSM). También se puede utilizar distintas VLAN (Virtual LAN). Una vez que se tenga las distintas sub-redes.

Se podrá utilizar los dispositivos de enrutamiento para configurar las subinterfaces asignadas a cada VLAN [12]. La creación de Vlans ayudará a obtener un uso eficiente del ancho de banda, mitigar las tormentas de broadcast y separar tráfico de información crítica con otro tráfico de la red.

Para el direccionamiento se sugiere la red 192.168.10.0/24 siendo esta de clase C, otorgando una cantidad de 254 host requeridos para una PYME.

Esta cantidad de host se utiliza comúnmente para las PYMES, se segmenta la red y se asigna cada subred a las vlans descritas en la tabla 4.

El direccionamiento se basa en la cantidad de IP que se sugieren para el diseño sin presentar desperdicios, asumiendo un 20% de crecimiento a futuro de la red.

DIRECCIONAMIENTO DE RED EN MATRIZ						
VLAN	CANT. IP REQUERIDAS	CANT. IP SUGERIDAS	DIRECCIÓN	MÁSCARA	RANGO	BROADCAST
DATOS 1	47	62	192.168.10.0	255.255.255.192	192.168.10.1 - 192.168.10.62	192.168.10.63
VIDEO	13	30	192.168.10.64	255.255.255.224	192.168.10.65 - 192.168.10.94	192.168.10.95
DATOS 2	11	14	192.168.10.96	255.255.255.240	192.168.10.97 - 192.168.10.110	192.168.10.111
VOZ	11	14	192.168.10.112	255.255.255.240	192.168.10.113 - 192.168.10.126	192.168.10.127
ADMIN	5	6	192.168.10.128	255.255.255.248	192.168.10.129 - 192.168.10.134	192.168.10.135
WIFI	2	6	192.168.10.136	255.255.255.248	192.168.10.137 - 192.168.10.142	192.168.10.143

Tabla 4: Direccionamiento de red en la Matriz.

En la tabla 5 se muestran las vlans para las sucursales con la dirección de red 192.168.11.0/24, la misma que no presenta desperdicios de direcciones IP de igual manera que la matriz se ha utilizado de clase C, pero esta vez variando el tipo de red y los host de igual manera se obtienen 254 disponibles y son suficientes para lo que se requiere en el diseño o en una PYME.

DIRECCIONAMIENTO DE RED DE LAS SUCURSALES						
VLAN	CANT. IP REQUERIDAS	CANT. IP SUGERIDAS	DIRECCIÓN	MASCARA	RANGO	BROADCAST
DATOS 1	28	30	192.168.11.0	255.255.255.224	192.168.11.1 - 192.168.11.30	192.168.11.31
VIDEO	5	6	192.168.11.32	255.255.255.248	192.168.11.33 - 192.168.11.38	192.168.11.39
DATOS 2	3	6	192.168.11.40	255.255.255.248	192.168.11.41 - 192.168.11.46	192.168.11.47
VOZ	3	6	192.168.11.48	255.255.255.248	192.168.11.49 - 192.168.11.54	192.168.11.55
ADMIN	2	2	192.168.11.56	255.255.255.252	192.168.11.57 - 192.168.11.58	192.168.11.59
WIFI	2	2	192.168.11.60	255.255.255.252	192.168.11.61 - 192.168.11.62	192.168.11.63

Tabla 5: Direccionamiento de red de las sucursales

Para mayor detalle de configuración y creación de vlans en el anexo 7 se encuentra la información detallada, y en el anexo 11 se encuentra la asignación de direcciones IP a los dispositivos de matriz y sucursales.

## 2.6 Controles de seguridad de la información.

El objetivo de agregar controles es brindar un nivel alto de seguridad a la información crítica de la empresa. En la tabla 6, se detalla los controles que se sugieren para ser aplicados en la empresa:

DESCRIPCIÓN	CONTROL
Política de los equipos móviles	Los usuarios móviles que contengan información altamente confidencial, deberán tener las últimas actualizaciones de seguridad
Procedimiento seguro de logeo	Utilización de doble factor de autenticación y se sugiere cambiar la contraseña.
Control del acceso para programar el código fuente	Queda restringido el código fuente de las aplicaciones de la empresa. Los jefes de sistemas serán los encargados de la modificación.
Controles físicos de los ingresos	Las cámaras IP distribuidas en la empresa brindarán seguridad en el acceso al cuarto de telecomunicaciones.
Seguridad en el cableado	Se protegerá de cualquier interferencia, interceptación al cableado de energía o de telecomunicaciones, creando canalización.
Disposición o re-uso seguro de los equipos	Se revisará los antiguos servidores para garantizar que la información crítica de la empresa no se pierda al cambiar al nuevo ambiente virtualizado
Seguridad de los servicios de las redes	El enrutador Cisco tendrá su función de Firewall
Backup de la información	software open source UrBackup en la información crítica de los servidores y de los usuarios.
Segregación de las redes	Creación de Vlans por servicio para brindar mejor rendimiento en la red y evitar broadcast.
Mensajes electrónicos	La información enviada por el Gerente se protegerá por medio del uso de firmas digitales.
Protección de las transacciones de los servicios de aplicación	Se protegerá la información que proviene de las transacciones de los servicios de aplicación utilizando certificados digitales
Monitoreo y revisión del servicio de los proveedores	Se monitoreará, revisará y auditará cada 3 meses a los ISP contratados.
Respuesta a los incidentes de seguridad de la información	Se debe realizar documentación que contendrá los procedimientos a seguir en caso de incidentes.

Tabla 6: Controles de seguridad de la información

## CAPÍTULO 3

### 3 REQUERIMIENTO PARA LA SOLUCIÓN PROPUESTA

En este capítulo se especifica los requerimientos de la solución propuesta para asegurar que las aplicaciones estén siempre disponibles y a su vez asegurando que los archivos tengan un sistema de respaldo para así evitar pérdida de información crítica en la empresa.

#### 3.1 Descripción del hardware a utilizar para el diseño solución.

Para el diseño propuesto se sugiere utilizar parte del hardware detallado en la tabla 7, los que la empresa disponía en el diseño inicial, y se resume a continuación:

RESUMEN DE HARDWARE A REUTILIZAR EN EL DISEÑO DE RED DE LA MATRIZ Y SUCURSALES	
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
2	S ervidores Hp Proliant DL360 Gen 9 procesador Intel Xeon
1	Servidor HP ML310 Gen 8
6	Discos duros SATA HPE Midline de 2 TB
9	Memorias HPE- DDR4 de 8 GB
18	Cámara DLINK DCS943L
9	Impresoras de red HP LaserJet Pro P1102w
22	Impresoras POS EPSON TMU-220D con cortadora automática y puerto USB
66	Computadoras de escritorio Core™ i3 Windows 7 Memoria RAM 2 GB y disco duro de 500 GB
32	Laptops Dell Intel i3 Memoria RAM 4 GB y disco duro de 500 GB
4	Access Point D-Link DAP 1665
15	Teléfonos IP D62 IP Phone Asterisk
4	Pantallas de Marketing SMART TV LG 32 PULGADAS LED

Tabla 7: Resumen de hardware a reutilizar en el diseño de red.

Solo se utilizarán 3 servidores debido a que se encuentran en óptimas condiciones operacionales, además se reutilizará su cableado estructurado de red CAT 6A, debido a la problemática de red que existía por parte de los equipos físicos, se propuso dar de baja a los conmutadores y enrutadores, ya que estos tenían puertos dañados y no eran administrables. En la tabla 8 se exhibe el hardware requerido para el funcionamiento del diseño propuesto:

<b>HARDWARE PARA EL DISEÑO DE RED EN LA MATRIZ Y SUCURSALES</b>	
<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1	Dispositivo DROBO B810i, soporta 64 TB de almacenamiento.
7	Discos WD Red NAS WD20EFRX de 2TB.
9	Memorias RAM HPE – DDR4 -8 GB que servirán los servidores HP
4	Router Cisco Small Business RV325 con Firewall y seguridad VPN.
5	Conmutadores Cisco Small Business Smart SG200-50.
2	Conmutadores de 8 puertos administrables Cisco SG200-08

Tabla 8: Hardware para el diseño de red propuesto.

Adicionalmente se añade a la red el servicio de soporte HPE Foundation Care 24x7 Service, del cual se obtiene asistencia las 24 horas del día y los 7 días de la semana de hardware y software el cual ayuda a aumentar la alta disponibilidad de la infraestructura.

### 3.2 Descripción General de los equipos.

**Cisco Small Business Smart:** Modelo SG200-50 administrable que permite las creaciones de las vlans, tiene 50 puertos gigabit ethernet de alta velocidad consume 61.8 watts en la figura 3.1 se ve el conmutador Cisco.

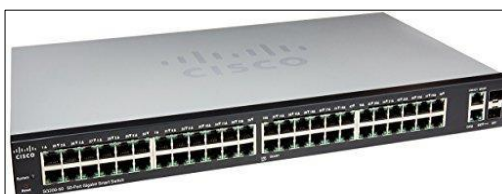


Figura 3.1: Cisco Small Business Smart SG200-50

**Conmutador Cisco Small Business Smart:** Modelo SG200-08 cuenta con un potente rendimiento y alta confiabilidad, además de un óptimo rendimiento energético de 7.21 watts, con puerto Gigabit Ethernet para la transferencia de datos en la red que permite la administración de vlans. En la figura 3.2 se ve el conmutador Cisco.

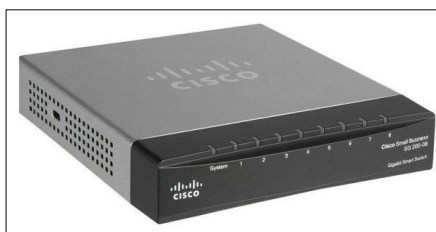


Figura 3.2: Cisco Small Business Smart SG200-08.

**Enrutador CISCO:** Modelo RV 325 Dual Gigabit WAN permite la transmisión de archivos de hasta 1 Gb por segundo cuenta con 2 puertos WAN y gigabit Ethernet conmutador, este permite el equilibrio de carga y será el encargado de la conexión con los dos proveedores ISP, los conmutadores internos serán capaces de mejorar el direccionamiento de los datos entre la matriz y las sucursales, otorgando mayor seguridad ya que



cuenta con firewall y permite conexiones VPN con los servidores XenServer, en la figura 3.3 se muestra el dispositivo.



Figura 3.3: Router Cisco RV 325

**Dispositivo Shared Storage Drobo:** Modelo B810i es el primer SAN que soporta 64 TB en almacenamiento de red y nos permitirá hacer la función de shared storage

**Discos SATA de 2 TB Western Digital:** De 3.5" que contendrá los archivos y directorios que requiere la empresa, para respaldar las aplicaciones que se ejecutan en las máquinas virtuales, el cual se muestra en la figura 3.4. Para ver información más detallada acerca de este producto ver anexo 10.

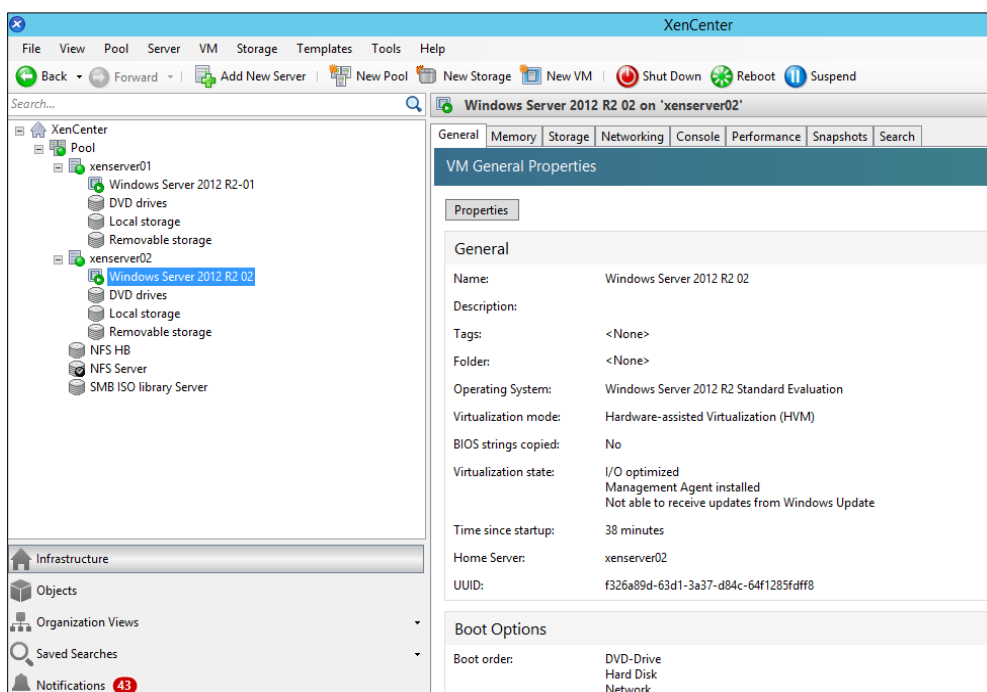


Figura 3.4: Dispositivo Drobo B810i.

### 3.3 Configuración de HA en XenServer

En la configuración de alta disponibilidad en XenServer se sugiere agrupar los servidores físicos XenServer en un resource pool, esta característica se configura desde la interfaz gráfica utilizando la consola XenCenter.

En la figura 3.5 se ve la consola de administración XenCenter donde se puede configurar los dos hosts XenServer. Cada uno aloja máquinas virtuales los cuales poseen los servicios antes descritos en el capítulo dos [8].



Figuras 3.5: Pantalla de administración con la consola XenCenter.

En la figura 3.6 se observa la pantalla donde se muestra la alta disponibilidad en la consola XenCenter donde se exhibe el estado de las máquinas virtuales en el Xenserver01.

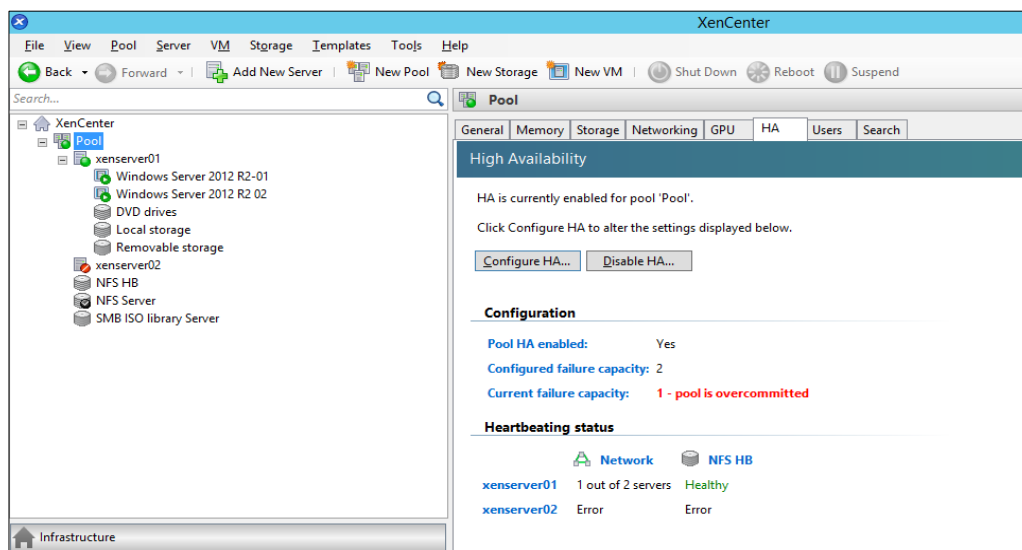


Figura 3.6: Pantalla del estado de HA.

### 3.4 Análisis y estimación del ancho de banda de las aplicaciones.

En esta sección se detalla la cantidad de Throughput que generará las aplicaciones que fueron migradas al ambiente virtualizado XenServer. A continuación, se detalla el cálculo para las aplicaciones:

**Servidor de correo:** Se muestran los requerimientos para el cálculo del throughput como es el número de usuarios que accederán a este servicio, además se exhibe el total del throughput que generarían los mismos, como se observa en la tabla 9 [14].

THROUGHPUT EN SERVIDOR DE CORREO	
REQUERIMIENTO PARA EL CÁLCULO	VALOR
A: Cantidad de usuarios concurrentes	240
B: Tamaño promedio de los correos enviados ( MB)x usuario	1
C: Tamaño de los datos enviados =AxB	240
D: Tiempo que se demora los datos en llegar al destino (seg)	150
E: Troghtput estimado para todos los correos (Mbps)	12,80

Tabla 9: Throughput en servidor de correo.

**Servidor Web:** En la tabla 10 se muestra la estimación de throughput que generará el servidor Web, con los requerimientos para el cálculo, que son el número de usuarios que accederán a ese servicio, y el consumo de datos de manera concurrente hacia la página web de la empresa.

THROUGHPUT EN SERVIDOR WEB	
REQUERIMIENTO PARA EL CÁLCULO	VALOR
A: Cantidad de usuarios concurrentes	240
B: Tamaño de la pagina web a consultar ( MB)x usuario	15
C: Tamaño de los datos enviados =AXB	3600
D: Tiempo que se demora los datos en llegar al destino (seg)	150
E: Troghtput estimado para el servidor web (Mbps)	192,00

Tabla 10: Throughput en servidor web

**Base de datos Oracle DB:** En la tabla 11 se muestran los requerimientos para el cálculo de throughput que generará el servidor de Oracle DB, en esta se detalla el número de usuarios que accederán a nuestros servicios, además se muestra el tamaño de datos que generarían los mismos, basándonos en la página oficial de Oracle, donde se obtuvo el tamaño promedio de archivo máximo enviado por medio de la red según la aplicación de la empresa.

THROUGHPUT EN ORACLE DB	
REQUERIMIENTO PARA EL CÁLCULO	VALOR
A: Cantidad de usuarios concurrentes	240
B: Tamaño de la base a consultar ( MB)x usuario	6
C: Tamaño de los datos enviados =AXB	1440
D: Tiempo que se demora los datos en llegar al destino (seg)	10
E: Troghtput estimado para el servidor de base de datos (Mbps)	115,20

Tabla 11: Throughput en oracle db

**Servidor IP TV:** En la tabla 12 se muestran los requerimientos para obtener la cantidad de throughput necesario para el servidor de Ip TV que trabaja con tecnología DLNA, que ayuda a reproducir videos en los TV de red, en esta se

detalla el número de pantallas que accederán a los servicios, además muestra el consumo de datos que generarían los mismos.

THROUGHPUT EN IP TV	
REQUERIMIENTO PARA EL CÁLCULO	VALOR
A: Cantidad de pantallas concurrentes	7
B: Tamaño del video ( MB)x pantalla	15
C: Tamaño de los datos enviados =AXB	105
D: Tiempo que se demora los datos en llegar al destino (seg)	10
E: Troghtput estimado para el servidor de IP TV (Mbps)	84,00

Tabla 12: Throughput en Ip Tv

De esta manera se podrá balancear la carga de los servidores XenServer y verificar que sus enlaces a la red soportan el tráfico de sus servidores virtualizados, evitando la saturación de la misma.

**Throughput en cada servidor:** Para calcular el Throughput (caudal o volumen de datos) en cada servidor físico, se debe calcular la cantidad de información que este envía o recibe en un determinado tiempo, este cálculo se puede realizar usando la herramienta lperf, basta con saber el tamaño de datos y el tiempo transcurrido como observamos en la figura 3.7.

Se muestra a continuación un ejemplo del cálculo realizado por la calculadora de throughput, esta indica que un usuario envió 500MB de información al servidor en 10 minutos, dando como resultado 6.67 Mbps de throughput por usuario.

The image shows a 'Throughput Calculator' window with the following fields and values:

- Data Size:** 500 MB
- Time Elapsed:** 10 Minutes
- Throughput:** 6.667 Mb/Second
- Calculate** button

Figura 3.7: Calculadora Throughput [14]

Con estos valores obtenidos al multiplicar por los 150 usuarios que tiene la empresa nos da un total de 1000,05 Mbps se muestra el throughput máximo requerido en el puerto de red de cada XenServer.;

En la figura 3.8 se puede observar el consumo de ancho de banda en los dispositivos D-link y su almacenamiento requerido con esas configuraciones es de 17,3 Mbps de ancho de banda requerido y un almacenamiento de 2,8TB almacenando videos por 15 días.

**D-Link®** Bandwidth and Storage Calculator

Compression:  MJPEG  MPEG4  H.264

Resolution:  VGA/D1  1.3 Megapixel  1MP/720P  3 Megapixel  2MP/1080P

Video Quality:  Low  Medium  High

Average Frame Size:  KB

Number of Cameras:

Frame Rate per Camera:  FPS

Hours of Motion:  Hours a Day

Storage in Days (per camera):

---

**Total Bandwidth:**  Mbps

**Average Bandwidth per Camera:**  Kbps

**Estimated Storage:**  TB

This calculator is based on averages and designed for estimate purposes only.  
The accuracy of the results cannot be guaranteed.

Figura 3.8: Calculadora Ancho de banda D-link [5]

En la figura 3.9 se muestran los resultados obtenidos en la calculadora online oficial del ancho de banda para el servidor Asterix, con 15 llamadas simultaneas, usando el códec g.711 de tipo SIP dando un total de 2508.18 Kbps eso es 2.45 Mbps de throughput requerido.

2. Bandwidth Calculator	
<p><b>Incoming Channel</b></p> <p><input checked="" type="radio"/> Regular Audio Codecs Codec: <input type="text" value="g.711-64.00Kibps"/></p> <p><input type="radio"/> Speex Audio Codec</p> <p><input type="radio"/> MGCP <input type="radio"/> H323 <input checked="" type="radio"/> SIP <input type="radio"/> IAX2 <input type="radio"/> IAX2 trunked</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> RTCP</p>	<p><b>Outgoing Channel</b></p> <p><input checked="" type="radio"/> Regular Audio Codecs Codec: <input type="text" value="g.711-64.00Kibps"/></p> <p><input type="radio"/> Speex Audio Codec</p> <p><input type="radio"/> MGCP <input type="radio"/> H323 <input checked="" type="radio"/> SIP <input type="radio"/> IAX2 <input type="radio"/> IAX2 trunked</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> RTCP</p>
<p>Number of simultaneous calls: <input type="text" value="15"/></p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="Calculate"/></p>	
<p><b>Incoming Bandwidth</b></p> <p>Calls: 15 RTP: 4.69 Kbps UDP: 3.13 Kbps IP: 7.81 Kibps Protocol: SIP Audio Codec: 64.00g.711 Kbps *SIP overhead is disregarded!</p> <p>Incoming bandwidth: <b>1254.09 Kbps</b> <b>1.22 Mbps</b> <b>156.76 KBps</b> <b>0.15 MBps</b></p>	<p><b>Outgoing Bandwidth</b></p> <p>Calls: 15 RTP: 4.69 Kbps UDP: 3.13 Kbps IP: 7.81 Kibps Protocol: SIP Audio Codec: 64.00g.711 Kbps *SIP overhead is disregarded!</p> <p>Outgoing bandwidth: <b>1254.09 Kibps</b> <b>1.22 Mbps</b> <b>156.76 KBps</b> <b>0.15 MBps</b></p>
<p>Total bandwidth (incoming and outgoing): <b>2508.18 Kbps</b> <b>2.45 Mbps</b> <b>313.52 KBps</b> <b>0.31 MBps</b></p>	

Figuras 3.9: Calculadora de ancho de banda de VOIP

En la tabla 13. Se muestra el resumen de los cálculos estimados por cada servicio y el sumatorio total del throughput en Mbps.

SERVICIOS	THROUGHPUT Mbps
Correo Electrónico	12,8 Mbps
Base de Datos	115,00 Mbps
Server Web	192,00 Mbps
Elastix	5,72 Mbps
IP Tv	84,00 Mbps
Video NVR	0,56 Mbps
<b>TOTAL</b>	<b>410,08 Mbps</b>

Tabla 13: Total de throughput por servicio.

### 3.5 Cálculos de rendimiento para los servidores con XenServer

Para el correcto cálculo de rendimiento de los servidores con XenServer se debe analizar el almacenamiento y el uso estimado de procesador esto ayuda a saber la capacidad de disco duro que debe usar cada XenServer, y la configuración de procesador requerido para cada máquina virtual.

En la figura 3.10 se muestran los resultados de la calculadora online del shared storage Drobo B810i usando 7 discos de 2TB con una configuración RAID 10, dando un total de almacenamiento utilizable de 10,89 TB cumpliendo lo requerido para los servidores XenServer [15].



Figura 3.10: Calculadora online de almacenamiento Drobo [15]



En la tabla 14 se muestra el máximo porcentaje de procesador utilizado cuando se está ejecutando todas las aplicaciones y servicios que ofrece cada uno de los servidores en el ambiente virtualizado, los demás valores se obtienen cuando se multiplica la frecuencia con la cantidad de cores o núcleos que utiliza cada procesador y esto da como resultado un total en gigahercios. Se utilizaron los porcentajes que fueron obtenidos mediante la herramienta de monitor de recursos y rendimiento de cada servidor, para multiplicarlo con el total de GHz y así obtener el uso aproximado en GHz. [11].

<b>CALCULOS DE PROCESADOR UTILIZADO en GHz(Gigahercios)</b>					
<b>SERVIDOR</b>	<b>% USO MAX.</b>	<b>FRECUENCIA CPU GHz</b>	<b>CORES</b>	<b>TOTAL GHz</b>	<b>USO APROX EN GHZ</b>
WEB SERVER	40	1,9	6	7,9	3,16
ORACLE DB	48	1,9	6	7,9	3,792
VOIP ELASTIX	5	3,1	4	7,1	0,355
NVR	2	3,1	4	7,1	0,142
IP TV	15	2,7	2	4,7	0,705
CORREO	28	3,1	4	7,1	1,988
<b>Total</b>					<b>10,142 GHZ</b>

Tabla 14: Cálculos de procesador utilizado

En la tabla 15 se exhibe el resumen del uso previo de disco duro que utilizaban los servidores físicos, además en el caso de VOIP, Oracle DB y NVR fueron calculados con las calculadoras online. Esto ayuda a tener una referencia para obtener el valor aproximado de almacenamiento requerido en el nuevo sistema virtualizado y así confirmar la cantidad de disco a utilizar en el dispositivo shared storage Drobo B810i.

RESUMEN DEL REQUERIMIENTO DE DISCO DURO		
SERVIDOR	NECESIDAD EN GB	DETALLE
WEB SERVER	250	Se almacena la página web que contiene fotos y detalles de los productos que se conecta a la base de datos interna. Calculo obtenido con el uso del servidor anterior.
ORACLE DB	720	Se estima que cada usuario usa 100mb diarios y guardan la información durante 1 mes estimando para 3 años de datos.
VOIP ELASTIX	150	Se obtiene de la calculadora online grabando 3 minutos de cada llamada para almacenar 3 años
NVR	2900	Según la calculadora del fabricante anteriormente utilizada para throughput el NVR requiere esta capacidad de almacenamiento.
IP TV	500	Almacena videos por un mes y llega a 300 GB de videos para marketing.
CORREO	736	Según el servidor físico Exchange server 2013 examinando el uso anterior del disco duro.
RESPALDO PCS	1200	Si se tiene restringido la carpeta por 5GB por usuario se calcula el uso para soportar esa restricción.
REQUERIMIENTO TOTAL	<b>6456 GB</b>	

Tabla 15: Resumen de capacidad de disco duro para el diseño propuesto.

### 3.6 Presupuesto de nuevo hardware utilizado en el diseño

En la tabla 16 se muestra el presupuesto con la cantidad de hardware, servicios y otros a utilizar con su respectiva descripción, valor unitario; obteniendo la suma total de \$15.894,92 incluido impuesto para el diseño propuesto sabiendo que los valores en hardware pueden variar según el proveedor.

CANT	DETALLE	UNIT	TOTAL
5	Cisco Small Business Smart SG200-50P - x 10/100/1000	954,00	4.770,00
4	Router CISCO RV 325 Dual Gigabit WAN -Router-14 portswitch- desktop	249,00	996,00
9	HPE - DDR4 - 8 GB	87,00	783,00
1	HPEFoundationCare24x7Service- Ampliación de la garantía - piezas y mano de obra	342,89	342,89
1	SAN iSCSI STORAGE DROBO B810i	1.800,00	1.800,00
7	WD Red NASHardDrive WD20EFRX - Disco duro - 2 TB	137,00	959,00
2	HPEMidline- Disco duro - 2 TB para Servidor UrBackup	370,93	741,86
1	CONFIGURACION DE LOS EQUIPOS DE RED MANO DE OBRA	800,00	800,00
	Servicios Profesionales	3.000,00	3.000,00
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>14.191,89</b>
		DESCUENTO	0,00
		<b>BASE IMPONIBLE</b>	<b>14.191,89</b>
		0 % I.V.A.	0,00
		14 % I.V.A.	1.703,03
		<b>TOTAL =&gt;</b>	<b>15.894,92</b>

Tabla 16: Presupuesto de hardware y servicios para matriz y sucursales.

### **3.7 Diagrama de Gantt con plan de actividades**

En la Figura 3.11 se muestra la planificación y el tiempo en el cual se sugiere que se realicen las actividades para lograr el diseño propuesto.

El mismo detalla las actividades a realizar en cada tarea del proyecto con su respectivo tiempo dando un total de 39 días, como se exhibe en el Diagrama de Gantt.

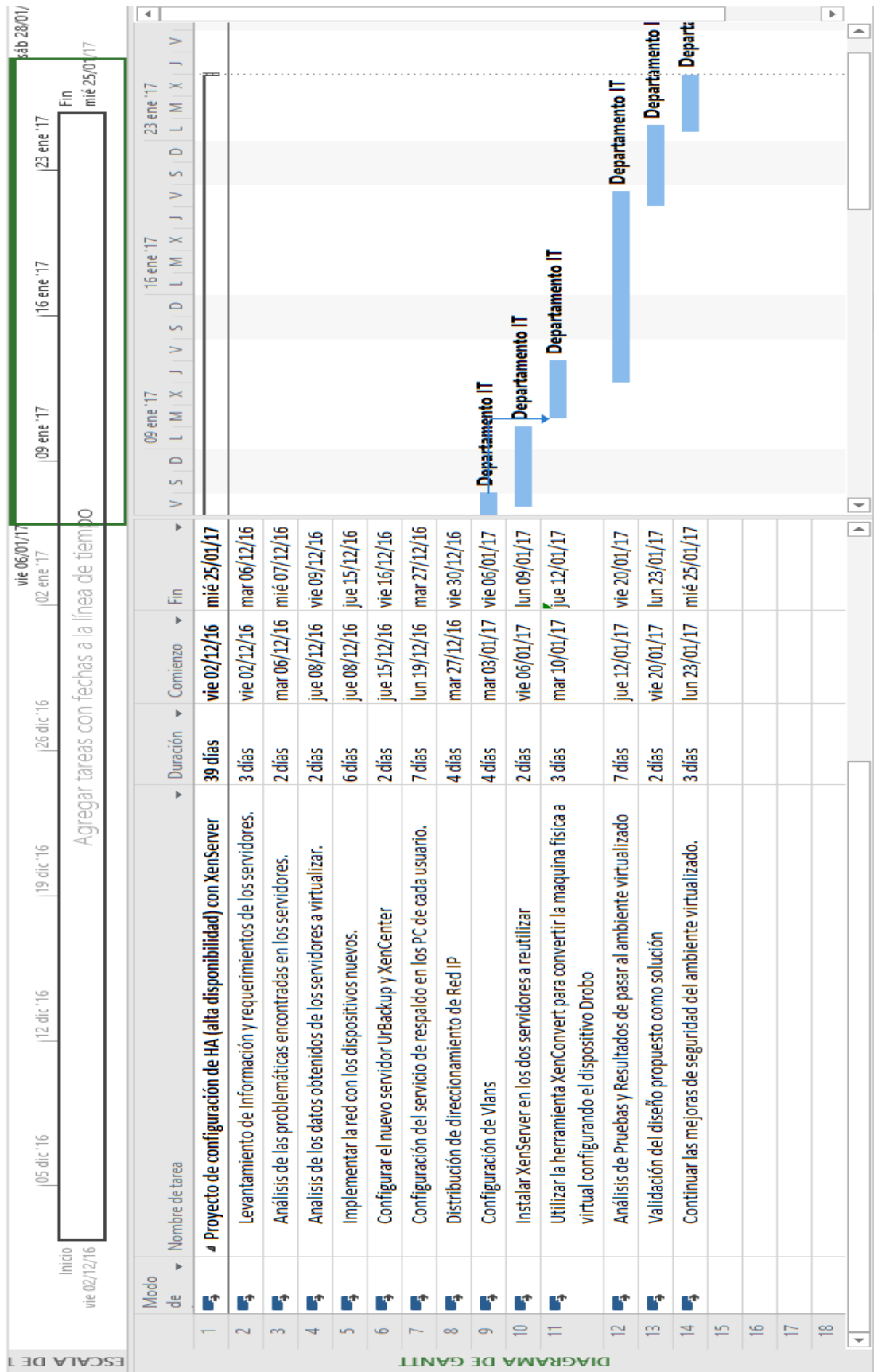


Figura 3.11: Planificación sugerida para el desarrollo del proyecto.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Inicialmente el diseño propuesto se basaba en obtener alta disponibilidad por medio de la virtualización de servicios, y se concluye que no era suficiente debido que se requieren estudios en la red de datos, throughput, almacenamiento de discos, cálculos de procesamiento, seguridad y el diseño de backup para su correcto funcionamiento.

Al realizar el estudio de uso de procesadores previo a la virtualización, se concluye que es importante que los servidores tengan procesadores y memorias adecuadas, para que permitan la virtualización y la alta disponibilidad sin problemas.

Se concluye que es importante realizar un correcto cálculo de almacenamiento, para poder seleccionar la cantidad de discos en el dispositivo Drobo B810i, porque a mayor cantidad de usuarios mayores es la cantidad de almacenamiento requerido

Se concluye que al realizar el cálculo de Throughput, se obtuvo como el valor 410 Mbps siendo importante para poder elegir los dispositivos de red adecuados, y balancear la carga de los servidores.

Para evitar la tormenta de broadcast y poder agregar o eliminar dispositivos fácilmente a la red de datos. Se recomienda que al momento de segregarla se utilice vlans por servicio.

De igual manera se recomienda, que en los XenServers configurar la alta disponibilidad utilizando un dispositivo de share storage o un servidor NFS y administrarlos con la consola XenCenter desde el servidor UrBackup.

Para la asignación de IP en la red se recomienda, que el direccionamiento no presente desperdicios y se proyecte con un 20% más de crecimiento futuro a la red.

El reutilizar los dispositivos más actualizados de los servidores que ya no se utilizaran, ayuda al ahorro económico en el nuevo diseño propuesto. Se recomienda tomar el hardware que se encuentre más actualizado y en mejores condiciones.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Página oficial Urbackup “Servidor de respaldo” [online] 2016. Disponible en: <https://www.urbackup.org/>
- [2] Página oficial Xenserver “Open Source Virtualization” [online] 2015. Disponible en: <http://xenserver.org/overview-xenserver-open-source-virtualization/open-source-virtualization-features.html>.
- [3] SourceSecurity Company “Sistema de Acceso Actual” [online] 2010. Disponible en: <http://us.sourcesecurity.com/technical-details/access-control/software.3/software.2/controlsoft-keymaster-lite-3-0.1.html//> .
- [4] Isabel Martín, “Virtualización: respuesta a las necesidades de las empresas” TechWeek [online] marzo 2009. Disponible en: <http://www.strategicpartner.es/virtualizacion/techlabs/1005121027807/virtualizacion-respuesta-necesidades-empresas.4.htm>.
- [5] Página oficial PSAV. “Attendee bandwidth estimator/hsia calculator” [online] 2016 Disponible en: [http://www.psav.com/bandwidth\\_estimator/](http://www.psav.com/bandwidth_estimator/).
- [6] Página Oficial StarDot Technologies “Bandwidth and Storage Calculator” [online] 2016 Disponible en: <http://netcamlive.com/bandwidth-and-storage-calculator>.
- [7] Página Oficial JMG Virtual Consulting “¿Cómo crear Pools en Citrix XenServer?” [online] Octubre 2011. Disponible en: <https://www.josemariagonzalez.es/2011/10/19/como-crear-pools-citrix-xenserver.html>.
- [8] Citrix CTX121708 “How to Configure High Availability Feature in XenServer” [online] Marzo 2014 Disponible en: <https://support.citrix.com/article/CTX121708>.
- [9] Web Server. Hardware Specification 2016. [online] Disponible en : [http://documentation.commvault.com/commvault/v10/article?p=system\\_requirements/commcell\\_sizing/webserver.htm](http://documentation.commvault.com/commvault/v10/article?p=system_requirements/commcell_sizing/webserver.htm)
- [10] Cámaras de Seguridad: Dlink cámara Especificaciones Técnicas 2016. [online] Disponible en:

[http://documentation.commvault.com/commvault/v10/article?p=system\\_requirements/web\\_server.htm](http://documentation.commvault.com/commvault/v10/article?p=system_requirements/web_server.htm)

- [11] Utilización de CPU: Calculator Updates 2016. [online] Disponible en: <https://blogs.technet.microsoft.com/exchange/2015/06/19/exchange-2013-calculator-updates/>
- [12] Vlan: Especificaciones y características de Vlans. [online] Disponible en: <https://prezi.com/25hackcwh6g5/aplicacion-de-las-redes-virtuales-vlan-y-su-aplicacion-en-la/>
- [13] Citrix: Especificaciones y características de Xen Server 2016. [online] Disponible en: <https://www.citrix.com/blogs/2010/01/15/shared-storage-for-small-xenserver-pools/>
- [14] Calculadora Throughput: Calculo de throughput de la empresa 2016. [online] Disponible en: <http://www.itadmintools.com/2012/10/throughput-calculator.html>
- [15] Almacenamiento en red: Drobo SAN 2016. [online] Disponible en: <http://www.drobo.com/storage-products/b810n/>
- [16] Página oficial Gartner : Gartner Says Worldwide Server Virtualization Market Is Reaching Its Peak 2017. [online] disponible en: <https://www.gartner.com/newsroom/id/3315817>



## ANEXOS

### 4: Planos Arquitectónicos de la empresa

En la figura 4.1 se observará como está distribuida la planta baja de la Matriz ubicada en el centro de la ciudad de Guayaquil esta área solo es destinada para ventas de equipos de enfriamiento de la empresa, esta área cuenta con un total de 30 empleados.

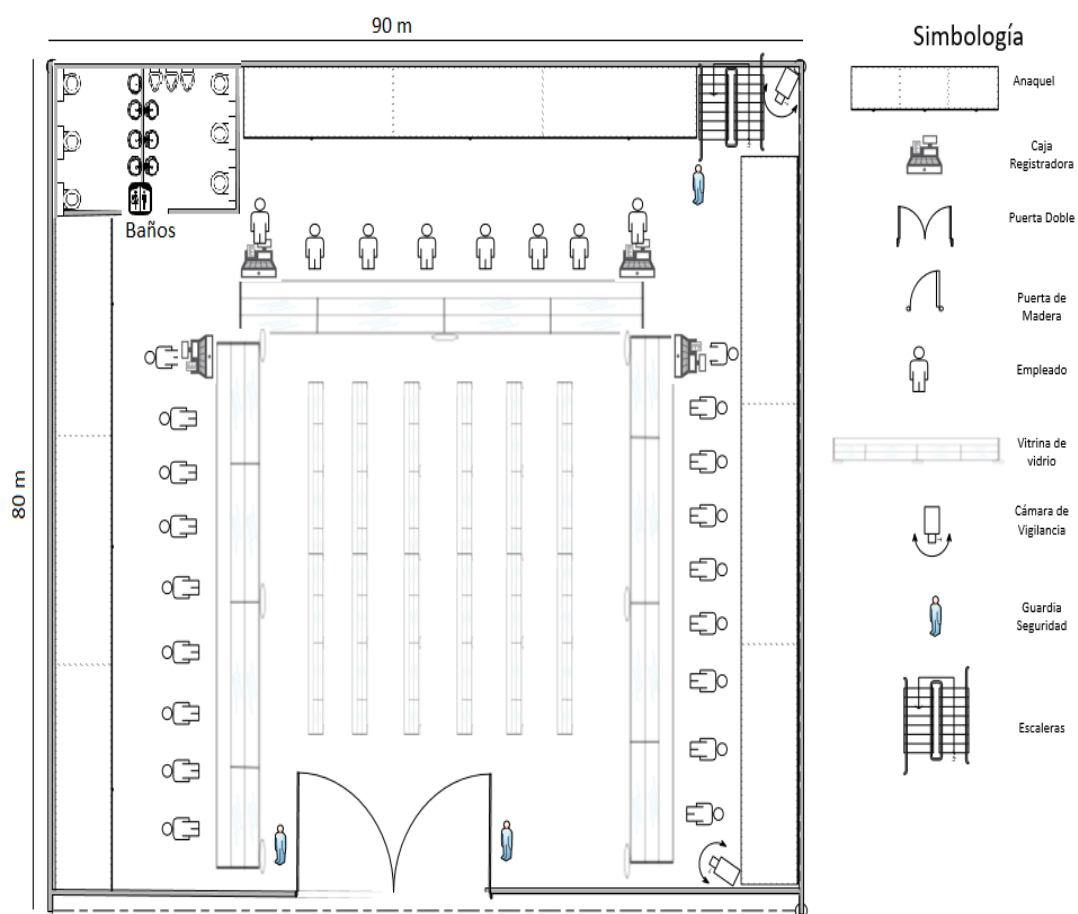


Figura 4.1: Plano planta baja Matriz

En la figura 4.2 se observará como está distribuido el primer piso de la Matriz ubicada en el centro de la ciudad de Guayaquil esta área es de uso para el personal

administrativo de la empresa además en esta se encuentra ubicado el cuarto de servidores donde se distribuyen los servicios internos que da la empresa a sus demás sucursales, está área cuenta con un total de 90 empleados.

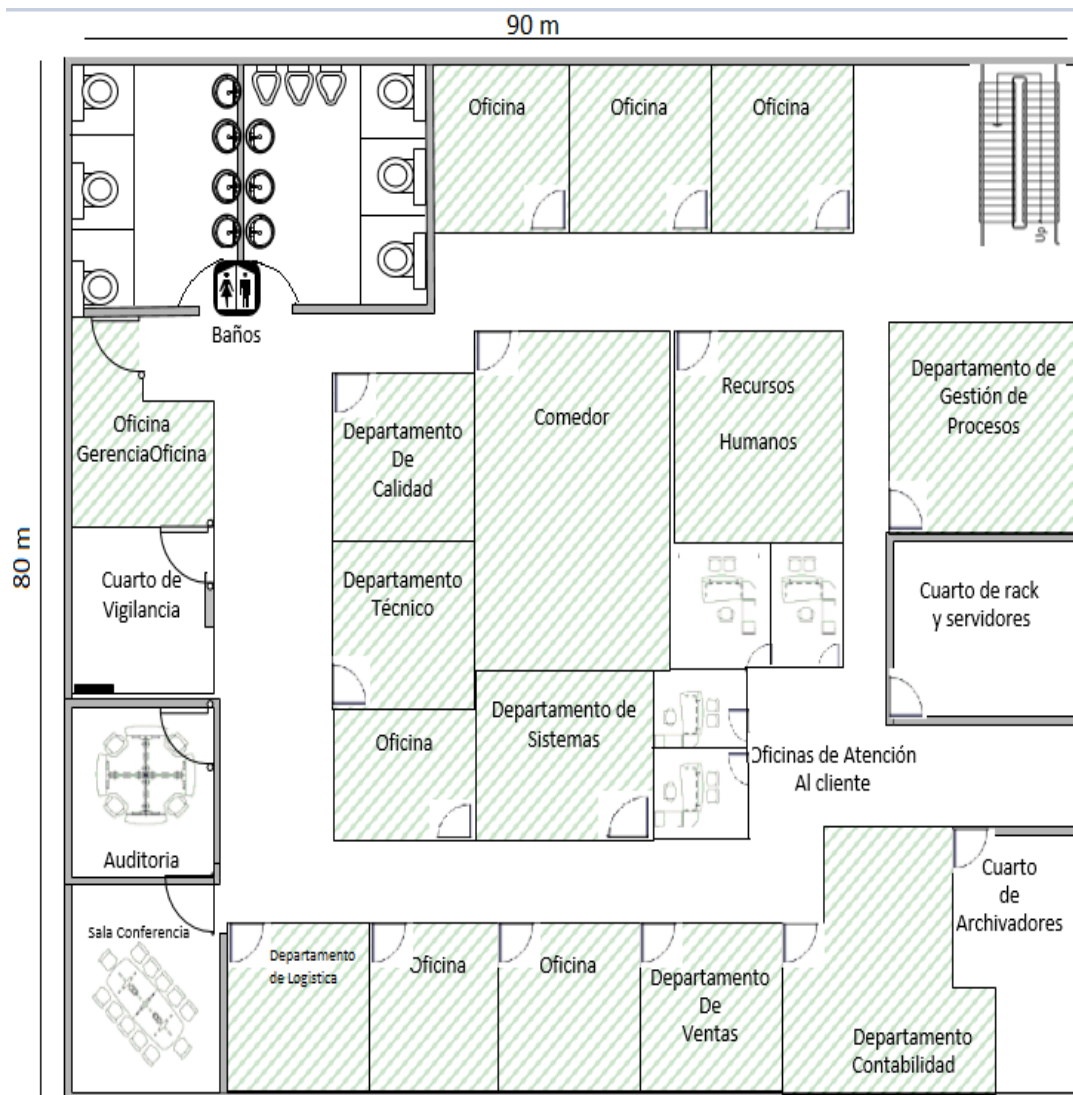


Figura 4.2: Plano primer piso Matriz

En la figura 4.3 se observará como está distribuido el segundo piso de la Matriz ubicada en el centro de la ciudad de Guayaquil esta es usada para el almacenamiento de la mercadería a vender por parte de la empresa desde aquí se

administra toda la mercadería pertinente que se repartirá a cada sucursal perteneciente a la empresa. Esta área cuenta con un total de 30 empleados.

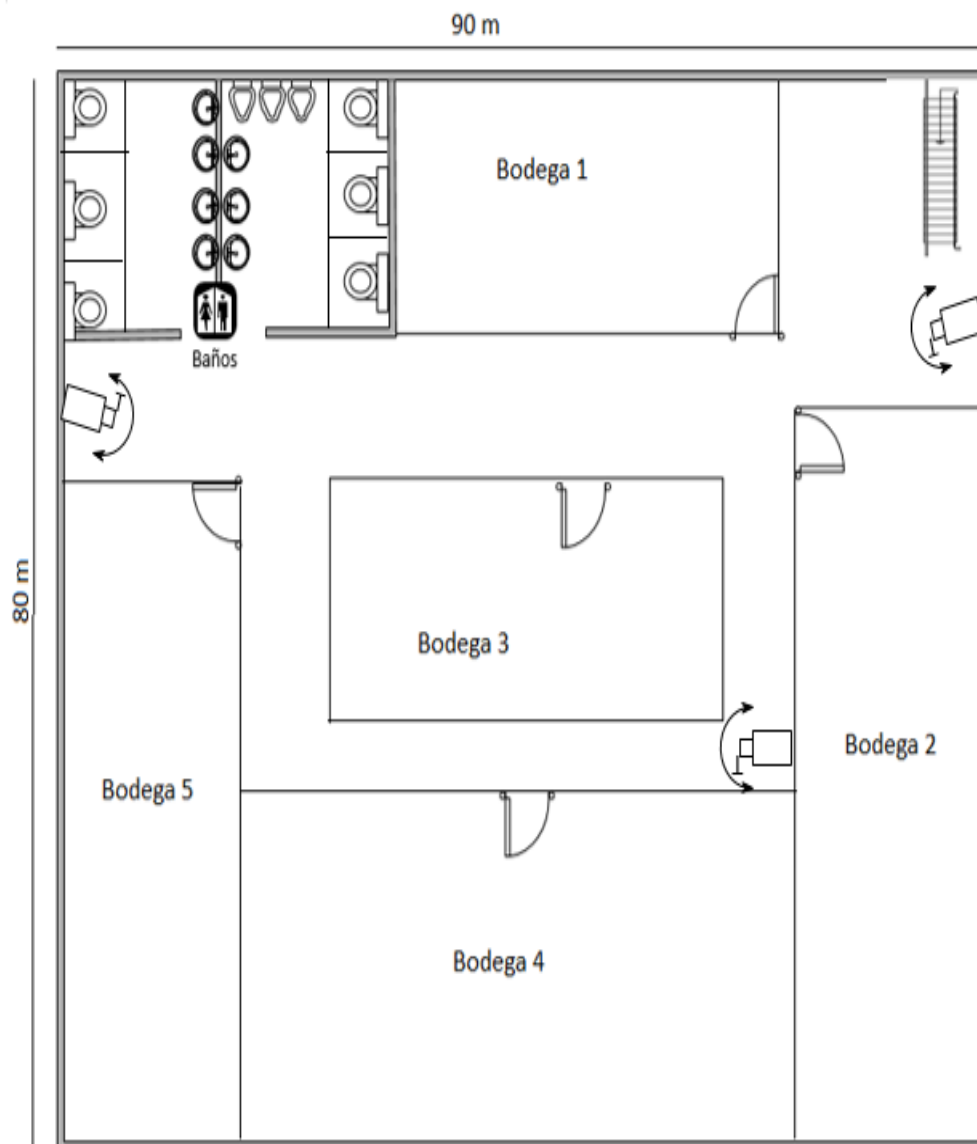


Figura 4.3: Plano segundo piso Matriz

En la figura 4.3 se observará como está distribuida la Sucursal 1 ubicada en el Guasmo sur de la ciudad de Guayaquil esta área solo es destinada para ventas de equipos de enfriamiento de la empresa con 30 usuarios.

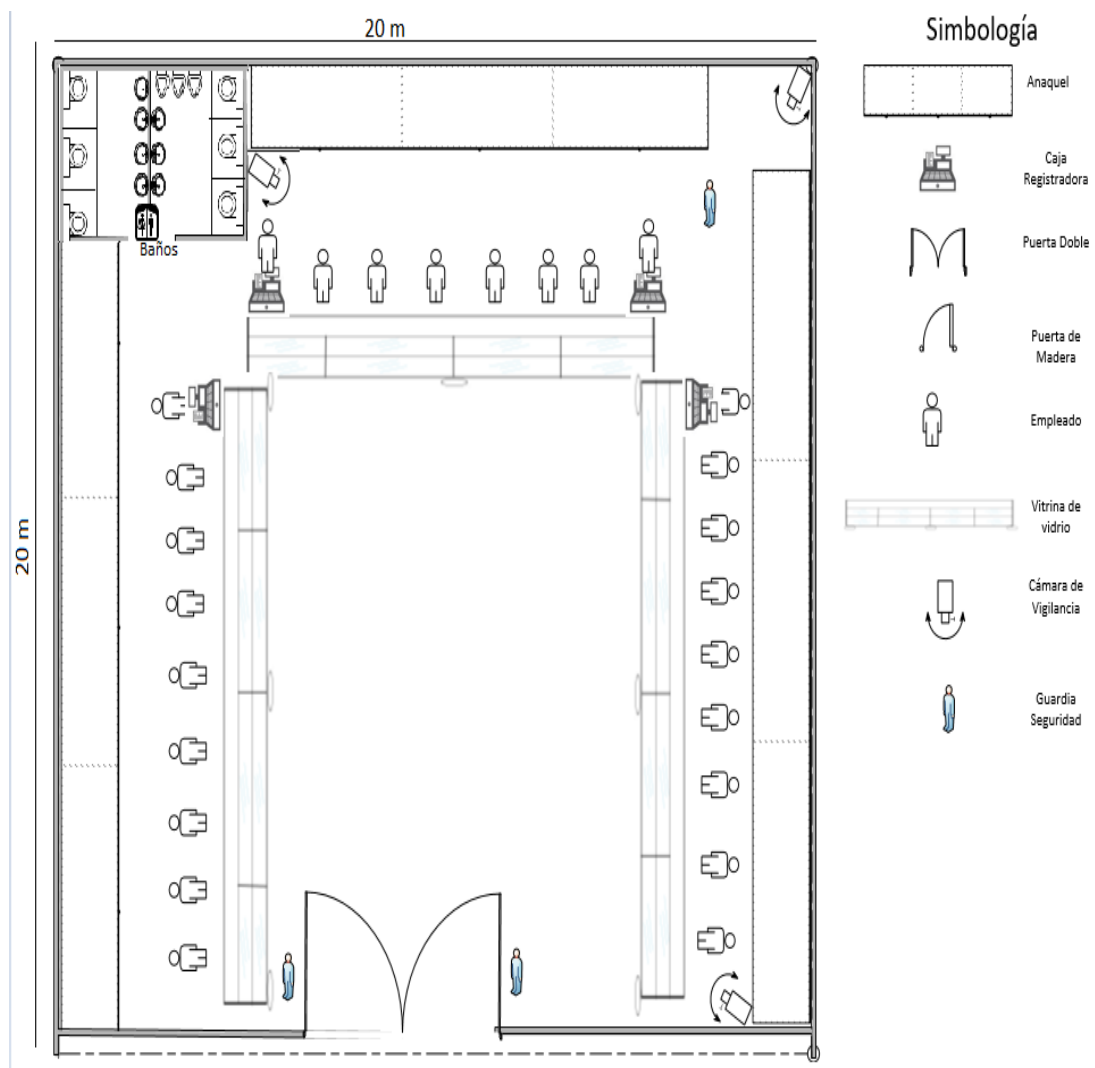


Figura 4.4: Plano Sucursal 1

En la figura 4.4 se observará como está distribuida la Sucursal 2 ubicada en la Av. Francisco de Orellana de la ciudad de Guayaquil esta área solo es destinada para ventas de equipos de enfriamiento de la empresa con 30 usuarios.

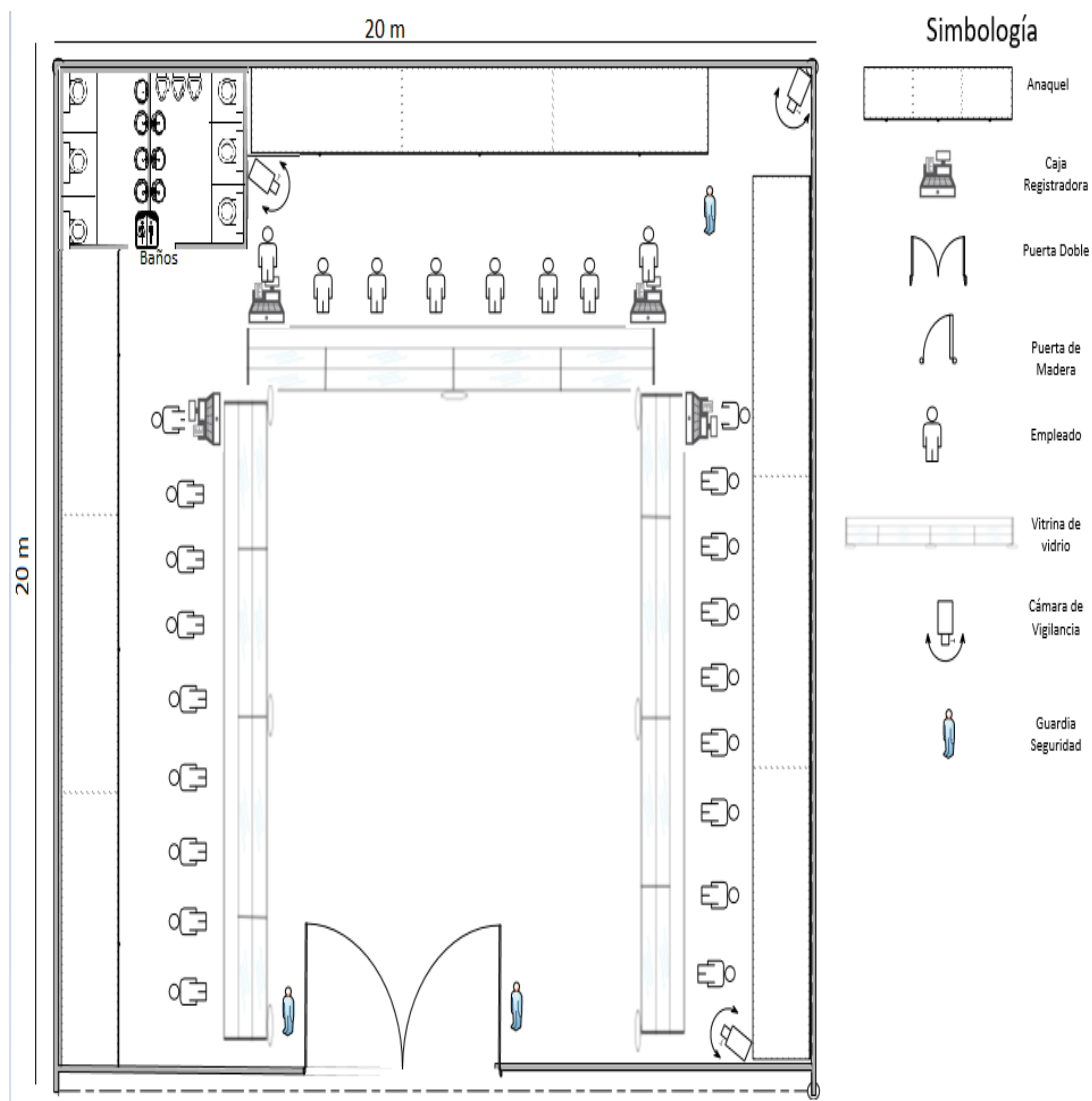


Figura 4.5: Plano Sucursal 2

En la figura 4.5 se observará como está distribuida la Sucursal 3 ubicada en la Entrada de la 8 de la ciudad de Guayaquil esta área solo es destinada para ventas de equipos de enfriamiento de la empresa con 30 usuarios.

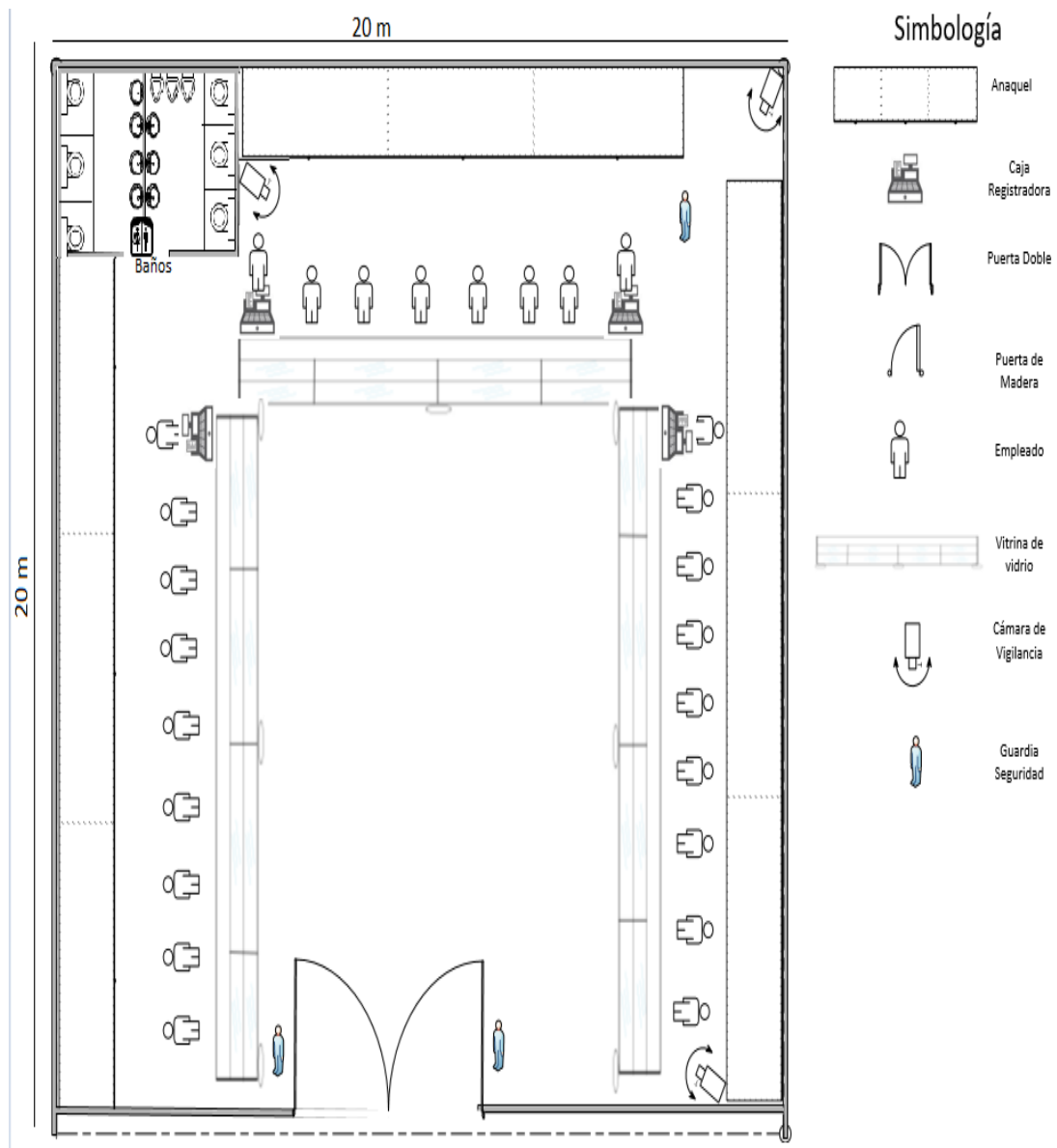


Figura 4.6: Plano Sucursal 3

## 5.Instalación de XenServer 7.0.

**Instalación de Xen Server:** Primero, hay que señalar que XenServer se trata de un sistema operativo (con núcleo Linux), por lo que es necesario descargar el archivo ISO e instalarlo como un sistema operativo aparte para trabajar con él. Una vez que tengamos el CD o usb listo con la imagen cargada procedemos con los pasos de la instalación: Para comenzar la instalación habrá que pulsar la tecla intro, lo cual iniciará las rutinas del instalador, si ocurre alguna incidencia se nos será comunicada, pero no debería haber problema alguno.



Figura 5.1: Inicio de instalador Citrix Xen server.

La pantalla siguiente nos mostrará un menú de selección del tipo de teclado, para un teclado español deberemos seleccionar: [qwerty] es.

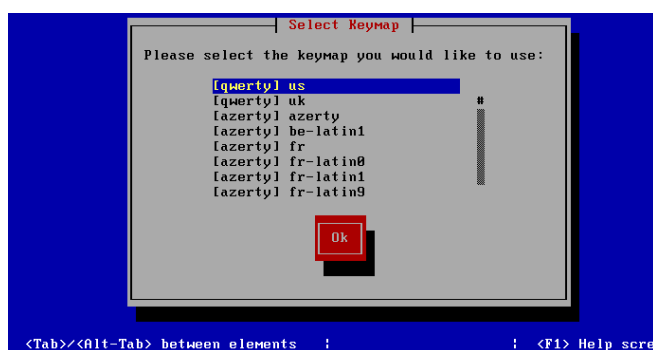


Figura 5.2: Configuración de idioma de teclado.

A continuación, se nos preguntará si queremos instalar el software en nuestro sistema junto a un mensaje de advertencia con el que se nos advertirá de que se eliminarán todos los datos en la partición del disco duro destinada a la instalación. Seleccionaremos “OK”.



Figura 5.3: Pantalla de Bienvenida.

En el caso de que nuestro procesador no tenga activada la opción de virtualización en el BIOS no se podrá continuar en este punto con la instalación de XenServer, por lo que si este es el caso será necesario entrar en la BIOS para activar la opción. Lo siguiente es seleccionar el disco duro en el que instalaremos XenServer.



Figura 5.4: Selección de disco para instalación.

Ahora se nos indicará que elijamos el método por el cual vamos a instalar XenServer, ya que lo vamos a instalar desde un CD o desde un usb, elegiremos “Local Media”. Las otras opciones: “HTTP or FTP” o NFS, realizarán la instalación indicándole la ubicación de la ISO en un servidor HTTP, FTP o NFS.





Figura 5.5: Selección de origen de instalación.

El siguiente cuadro de diálogo nos solicitará que tipo de configuración de red queremos, elegiremos la opción de configuración estática y pondremos los valores que se muestran en la imagen en los parámetros de dirección IP, máscara de subred y Gateway.

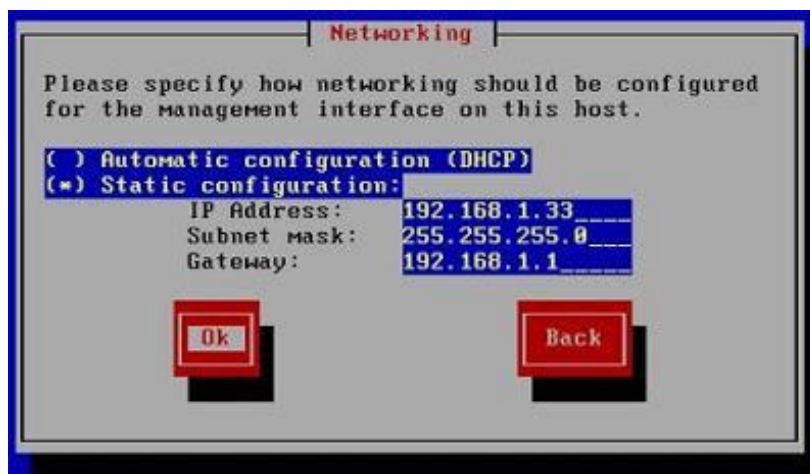


Figura 5.6: Tipo y configuración de red.

**Configuración de Hostname y DNS de XenServer.**



Figura 5.7: Nombre de Host y D.N.S.

Se debe realizar la configuración del servidor NTP, lo cual es un requisito necesario para configurar la funcionalidad de Alta Disponibilidad.

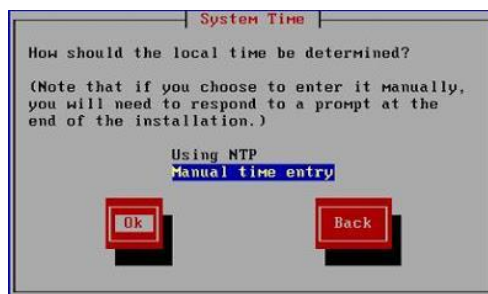


Figura 5.8 : Servidor de hora local.

El último paso antes de la instalación definitiva será preguntarnos si realmente queremos instalar XenServer con la configuración introducida y notificarnos de que toda la información almacenada previamente en el disco duro seleccionado será destruida. Al terminar se reiniciará el sistema con XenServer.

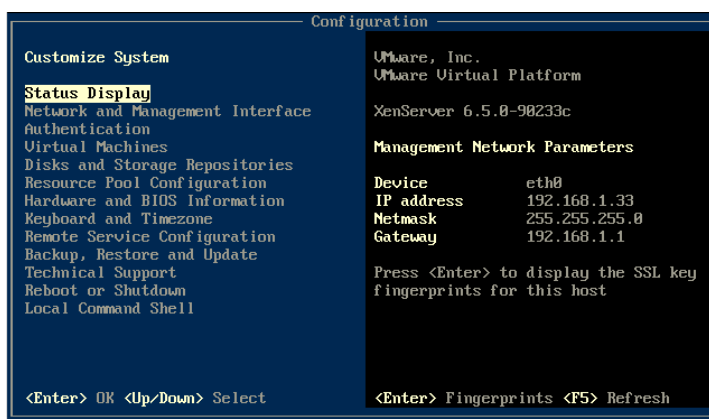


Figura 5.9 :Menú de configuración.

### Creación de una máquina virtual en XenServer.

Realizando click derecho en XenCenter, podemos crear una máquina virtual.

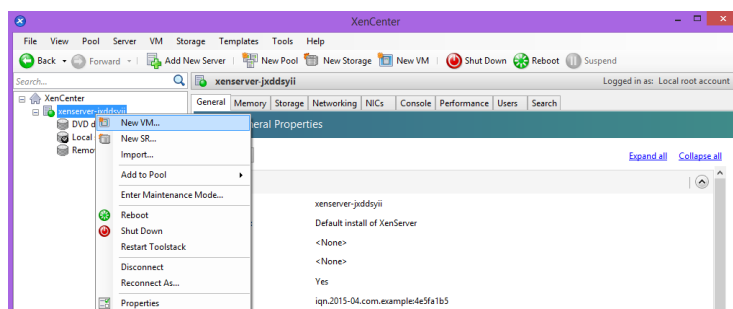


Figura 5.10: Creación de máquina virtual

A continuación se iniciará el “wizard” de instalación, en el que configuraremos mediante unos sencillos pasos la nueva máquina virtual:

**Selección de plantilla del S.O.:** Es recomendable instalar un sistema operativo que esté listado en la lista de plantillas ya que no se garantiza el correcto funcionamiento del software que esté fuera de la lista. Aunque si se desea, se puede probar a instalar otra distro diferente de las mostradas seleccionando la plantilla última opción “Install other media”. En nuestro caso seleccionaremos “Ubuntu Trusty Tahr 14.04”.

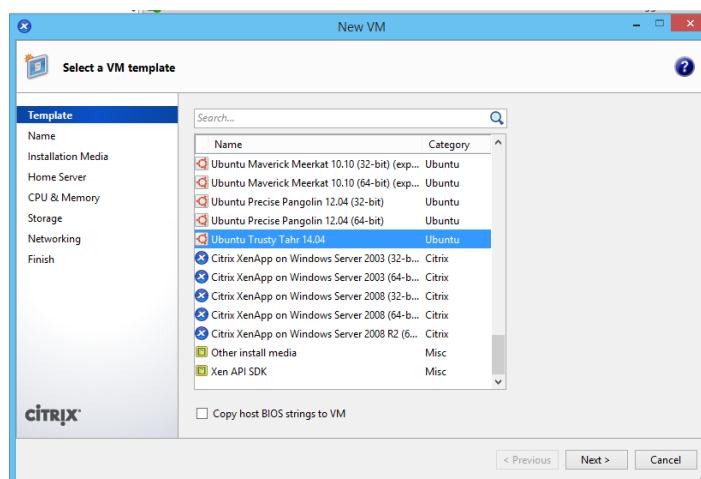


Figura 5.11: Selección de Iso para máquina virtual

**Nombre de la máquina virtual:** es simplemente el nombre que le daremos a la máquina virtual, le dejaremos el que viene por defecto, puede ser cambiado más tarde si se desea.

**Selección del medio de instalación:** seleccionamos el método de instalación del S.O., tenemos dos opciones: instalar seleccionando el archivo de imagen de una biblioteca de imágenes, o desde el lector de DVDs. También tenemos a la derecha una opción en la que podemos agregar un nuevo repositorio de almacenamiento.

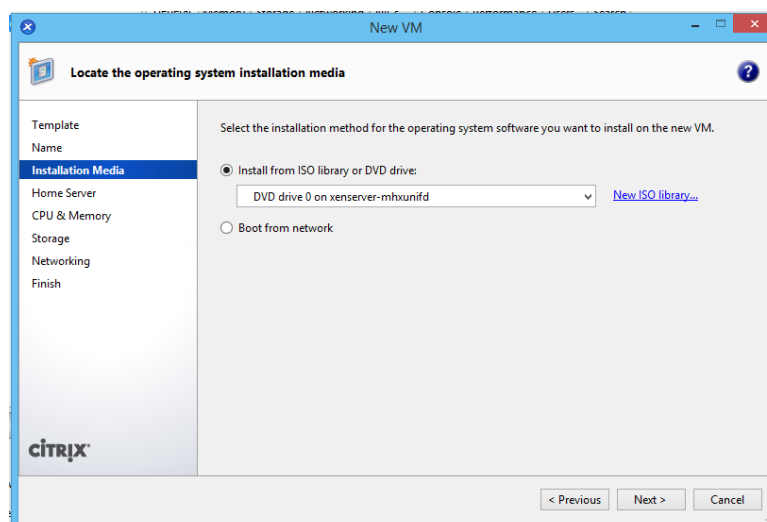


Figura 5.12 : Selección de medio de instalación

**Selección del servidor principal:** seleccionamos el servidor principal desde el que siempre será iniciada la máquina virtual, escogemos la opción indicada.

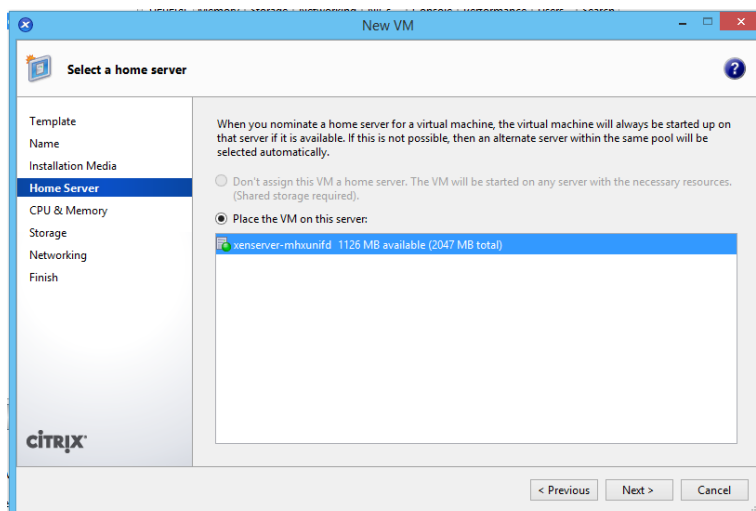


Figura 5.13: Selección de Servidor

**CPU y memoria:** se nos pide ahora que especifiquemos la cantidad de memoria y cpus que asignaremos a la nueva máquina virtual, escogemos los parámetros indicados a continuación.

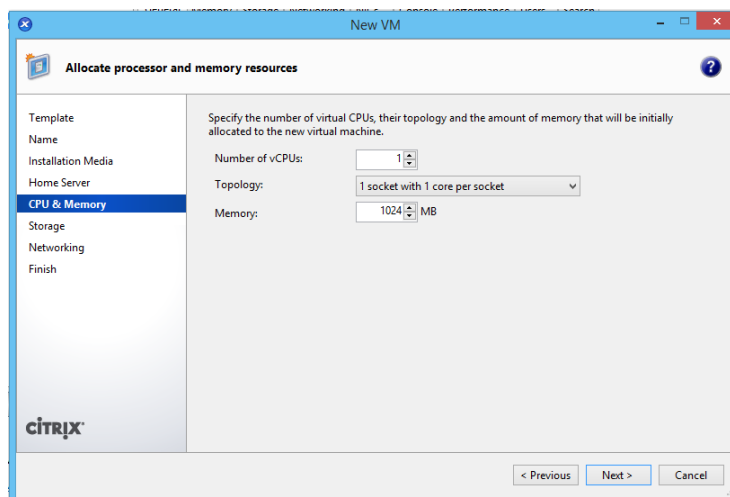


Figura 5.14: Selección de memoria y recursos de procesador

**Almacenamiento:** a raíz de la plantilla escogida en el primero de estos pasos se nos proporcionará un disco virtual en el que instalaremos nuestra máquina virtual, en caso de que fuera necesario podemos añadir más discos

duros virtuales o también agregar bibliotecas de ISO pulsando en “Add...”. Nosotros seleccionaremos el almacenamiento local en xenserver.

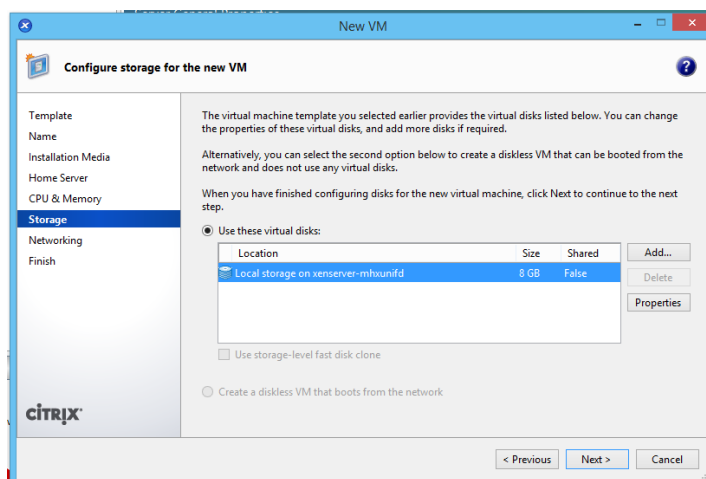


Figura 515: Configuración de máquina virtual.

**Red:** La configuración de la red será llevada a cabo de forma casi automática gracias a que escogimos la plantilla adecuada en el primer paso. No tenemos entonces nada más que darle a “Next”.

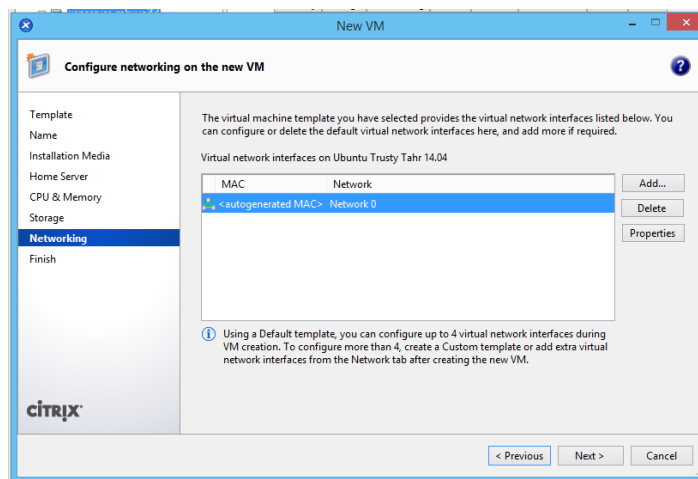


Figura 5.16: Configuración de red de máquina virtual.

Ya en la última ventana vemos un resumen de la configuración realizada y lo aceptamos para tener nuestra máquina virtual lista.

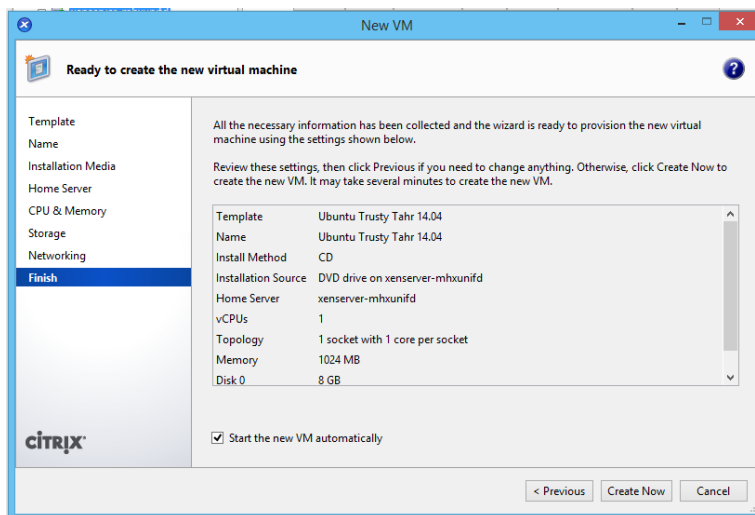


Figura 5.17: Resumen de configuración de máquina virtual.

## 6: Instalación y configuración Urbackup Cliente-Servidor.

Instalación del sistema de respaldos UrBackup en modo servidor. En la figura 6.1 muestra la fácil instalación y configuración en modo servidor de UrBackup.

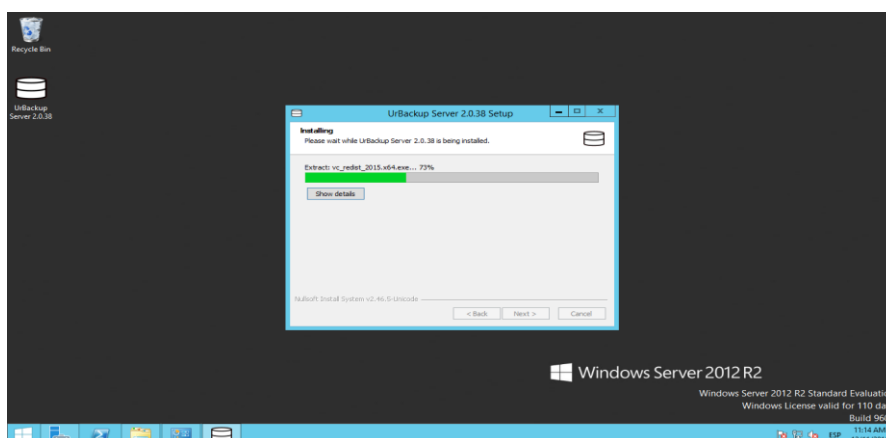


Figura 6.1: Instalación de UrBackup en modo servidor.

En el navegador vamos a la dirección local “http://localhost:55414”, como vemos en la figura 6.2 vemos la interfaz web de fácil administración para la configuración y control de la información.

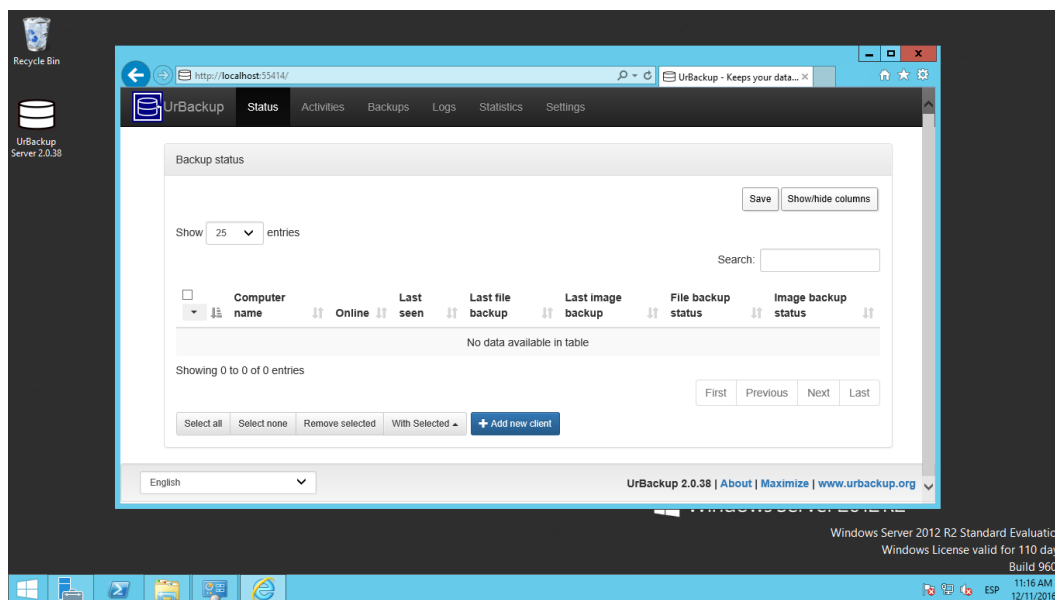


Figura 6.2: Interfaz web de Urbackup

En la opción settings de UrBackup, se configura dónde se va almacenar los respaldos que se va a realizar a los clientes UrBackup, como vemos en la figura 6.3.

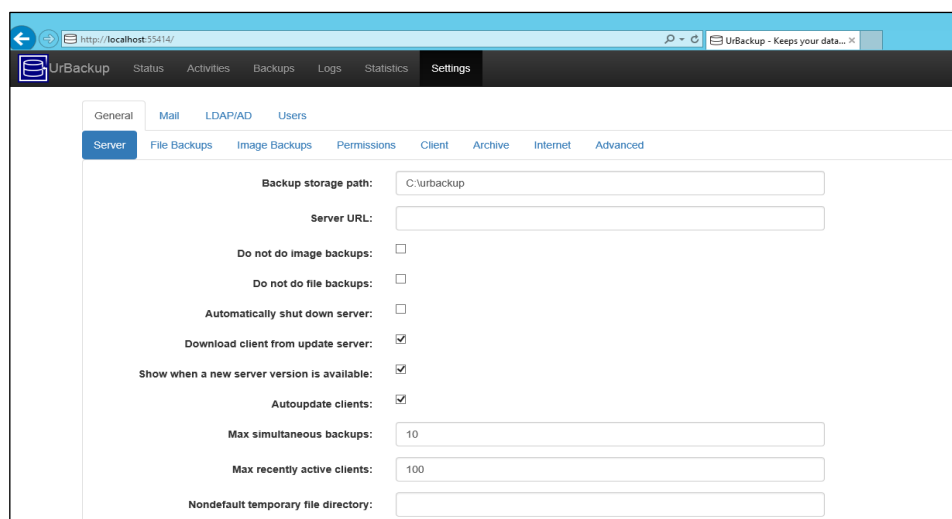


Figura 6.3 Configuración del almacenamiento de UrBackup Server.



El volumen que se va a utilizar para guardar los respaldos debe estar en formato NTFS y tener suficiente espacio libre para las copias de seguridad en UrBackup. El volumen debe estar online mientras se ejecuta la instancia UrBackup Server.

Puede aumentar fácilmente el tamaño del almacenamiento, si utiliza volúmenes dinámicos de Windows o RAID, si se está utilizando un volumen normal, es recomendable cambiarlo a volumen dinámico antes de la primera copia de seguridad. En la opción internet configuramos la dirección IP del servidor UrBackup, como vemos en la figura 6.4.

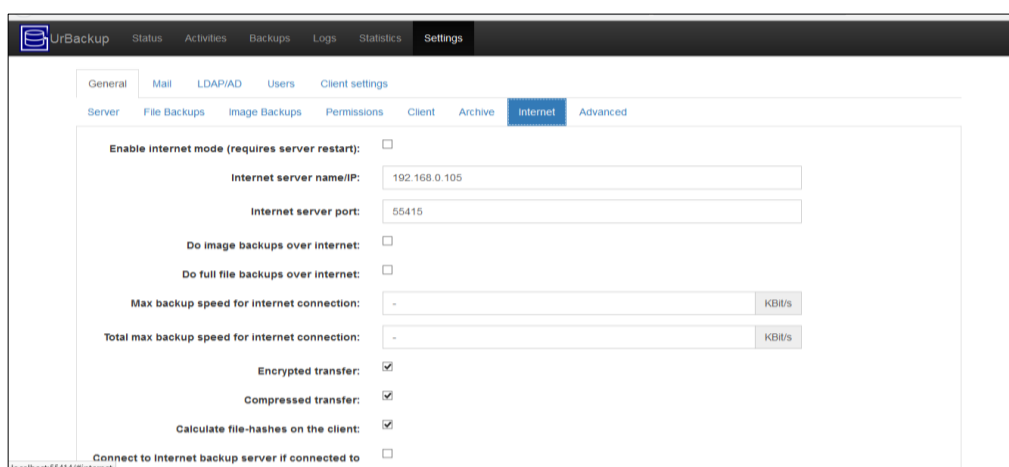


Figura 6.4 Configuración de dirección IP del servidor UrBackup.

Para la configuración de los clientes se descarga el instalador para cliente UrBackup y se lo configura como vemos en la figura C-5 y C-6.

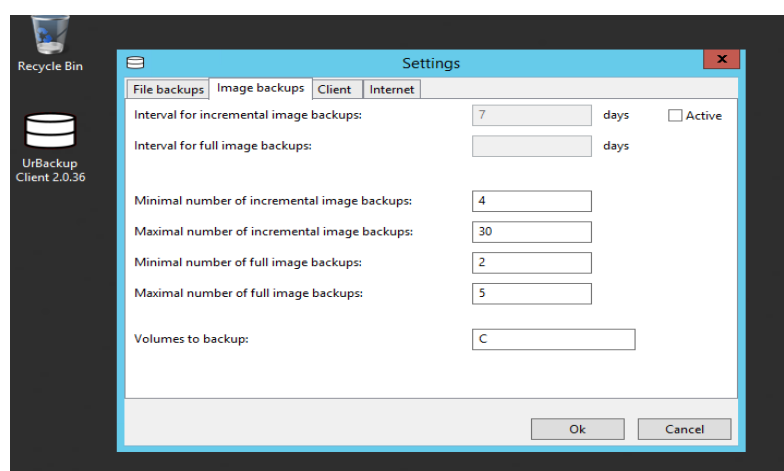


Figura 6.5 Configuración del backup.

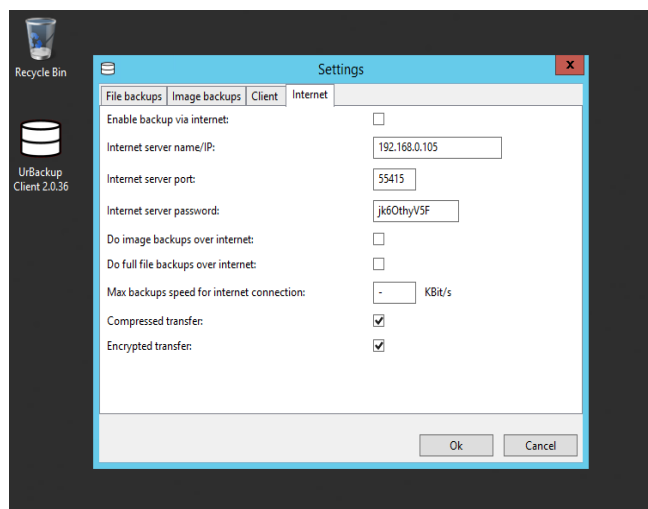


Figura 6. 6 Configuración de la IP del servidor UrBackup en el cliente.

En la Figura 6.7 se visualiza la configuración de la información que va a ser almacenada en el Servidor.

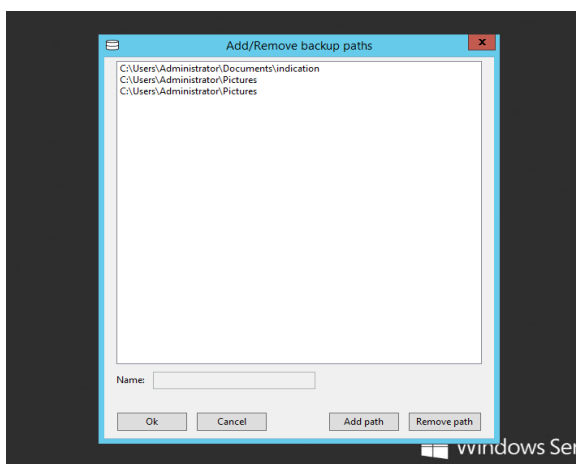


Figura 6.7 Configuración de información del servidor.

Luego de terminar las configuraciones mencionadas, en el servidor Backup reflejará los backup incrementales de los clientes UrBackup, como vemos en la figura 6.8.

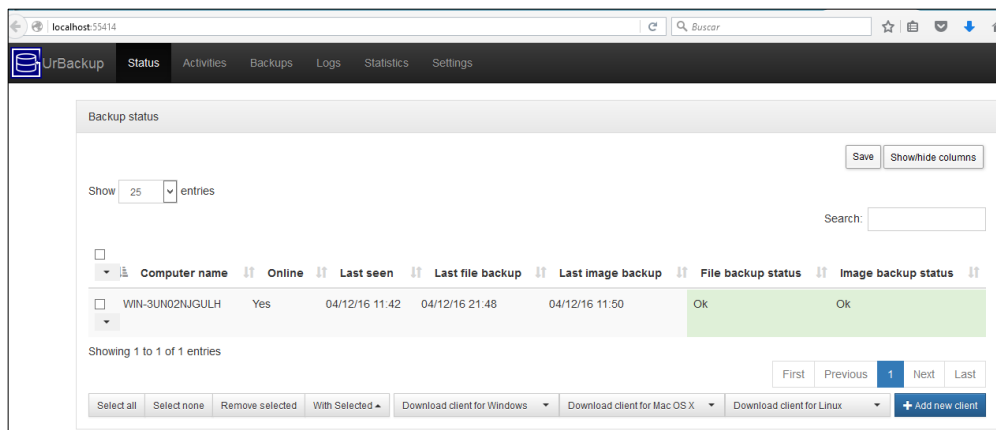


Figura6.8 Registro del respaldo de un cliente.

La unidad de almacenamiento utilizada por Server Backup, se creará el respaldo incremental de los clientes, como vemos en la figura 6.9.

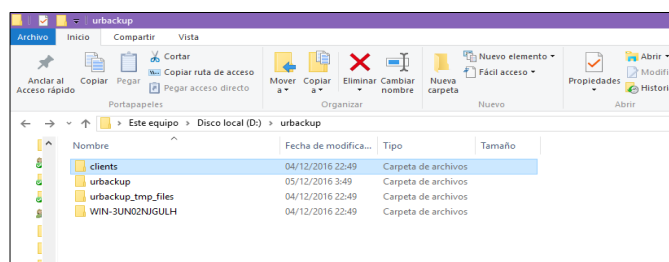


Figura 6.9 Unidad de almacenamiento utilizado por UrBackup Server.

## 7: Configuración y creación de Vlans

Para la configuración de la tarjeta electrónica, se utilizan cuatro puertos de cada conmutador y todos los puertos de los dos servidores. En los puertos Ethernet 0 y 1 de los servidores y en los puertos 3 y 4 de los conmutadores. Se configurará una link aggregation, esta característica aumenta el ancho de banda, es decir, si los puertos tienen un ancho de banda de 1 Gbps, este se duplica a 2 Gbps, otra característica que tienen es que en caso de un posible fallo en una de las conexiones entre los conmutadores y servidores, el servicio continúe funcionando sin que este se vea afectado.

En el conmutador se configuran varias vlan con el fin de añadir a la cabecera de la trama Eth la información que indica a que vlan pertenecerá la trama. Un conmutador por defecto viene con una vlan creada (VID=1) con el nombre default. Todos los puertos del conmutador tienen asignada esta vlan como untagged. Este es un mecanismo que permite a equipos sin capacidad de trabajar con vlan puedan usar el conmutador. Cada puerto puede tener definida una, varias (trunk) o ninguna vlan en modo tagged y solo una en modo untagged. Las vlan tagged son usadas cuando el dispositivo conectado puede trabajar directamente con vlan, por lo que enviará la información de la vlan a la que pertenece el mismo, esta característica hace que un mismo puerto pueda tener definidas varias vlan en modo tagged.

Si llega un paquete sin etiqueta vlan a un puerto perteneciente a una vlan, se le asigna a la vlan que este puerto sea definido como untagged, es por eso que solo puede haber una vlan untagged por puerto. Cuando un puerto con varias vlan tagged (trunk) transmite una trama de una vlan que tiene configurada como untagged, quita de la trama la información de la vlan.

Es importante tener claro la diferencia entre tagged y untagged:

- ❖ Vlan untagged: Es un mecanismo diseñado para permitir que los equipos sin capacidad de trabajar con vlan puedan usarse los conmutadores, se encarga de modificar las tramas ethernet que le llegan sin información vlan, añadiendo información a las tramas que entran y quitando a las que salen.

- ❖ Vlan tagged: Este solo afecta a las tramas que tienen información vlan incorporada y esta trama solo se enviará a los puertos definidos en esta vlan y no se modificará. Esto permite que los paquetes de una vlan pasen de un conmutador a otro hasta encontrar todos los equipos de la VLAN (Los puertos trunk que unen los distintos conmutadores deben tener como tagged las distintas vlan).

En la figura D-1 se puede observar como será distribuida la configuración de las vlans con sus respectivos puertos en el servidor.

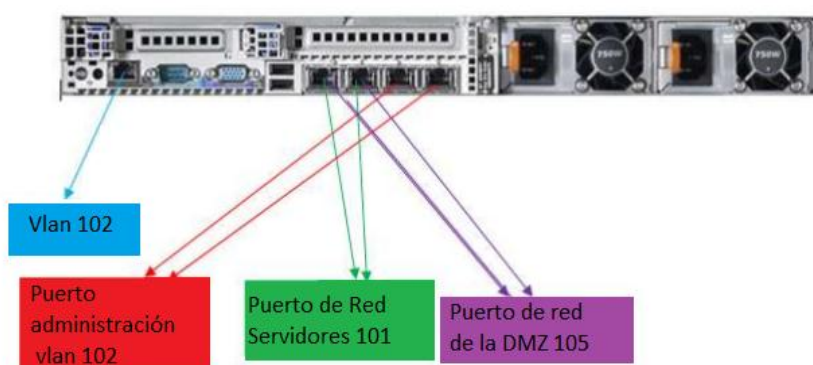


Figura 7.1 Distribución de puertos de Red del Servidor.

En la figura D-2 se puede observar como será distribuida la configuración de las vlans con sus respectivos puertos en los conmutadores.

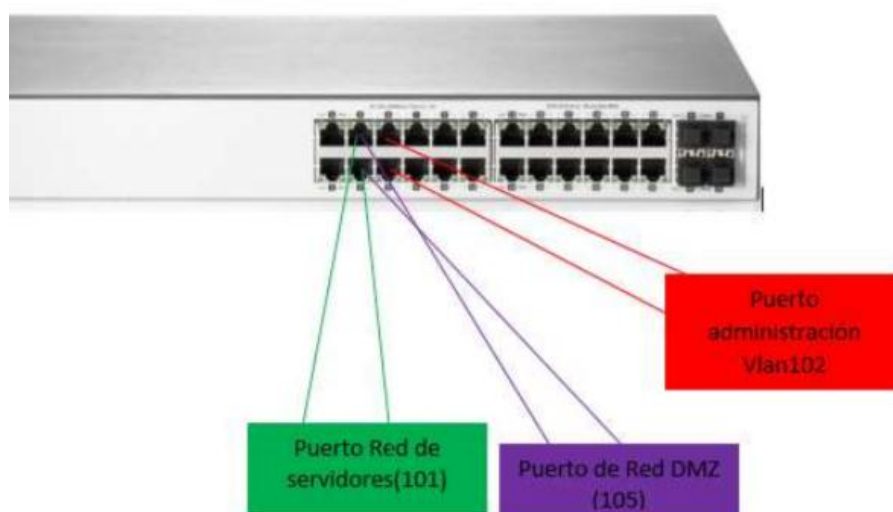


Figura 7.2 Distribución de puertos de Red del conmutador.

Los pasos para la configuración de los conmutadores, son:

1.- Configurar las VLAN y sus direcciones IP de cada VLAN, los comandos que se han utilizado son:

- Conf t - vlan 101
- Ip address
- vlan 102
- Ip address x.x.x.x x.x.x.x
- Vlan 105
- Ip address x.x.x.x x.x.x.x

2.- Una vez configuradas las correspondientes VLANs se procede a activar el spanning-tree en los dos conmutadores, el spanning-tree es el mecanismo para evitar bucles dentro de la red, como este conmutador será el corazón de la red, se procederá a la activación en este conmutador, para activarlos se siguen los pasos siguientes:

- conf t
- Spanning-tree

Si se hace un show spanning-tree se verá como está activado el servicio

3.- En este paso se procederá a la configuración del trunk-lacp, para configurarlo se siguen los pasos siguientes:

- conf t
- trunk Ethernet 1 trk2 lacp
- trunk Ethernet 2 trk2 lacp
- trunk Ethernet 3 trk2 lacp
- trunk Ethernet 4 trk2 lacp

Los comandos anteriores se configurarán el trunk-lacp de los puertos 1-4 del switch, una vez configurado esto, queda el último paso.

4.-. En este paso hay que configurar el puerto virtual (trk1) creado anteriormente como trunk, para ello se hacen los pasos siguientes:

- conf t
- vlan 101
- tagged trk1
- vlan 102
- tagged trk1
- vlan 105
- tagged trk1

## 8: Configuración de HA en XenServer.

Para la configuración de HA en XenServer, creamos un pool que contiene dos servidores XenServer físicos, como vemos en la figura E-1. El almacenamiento compartido utilizamos como laboratorio de prueba, un servidor NFS en Windows server 2012 R2, utilizamos dos almacenamientos compartidos, uno para el HeartBeat utilizado para metadata como vemos en la figura 8.1, y otro utilizado para repositorio de las máquinas virtuales como vemos en la figura 8.2. Citrix recomienda separar la metadata con el repositorio de las máquinas virtuales.

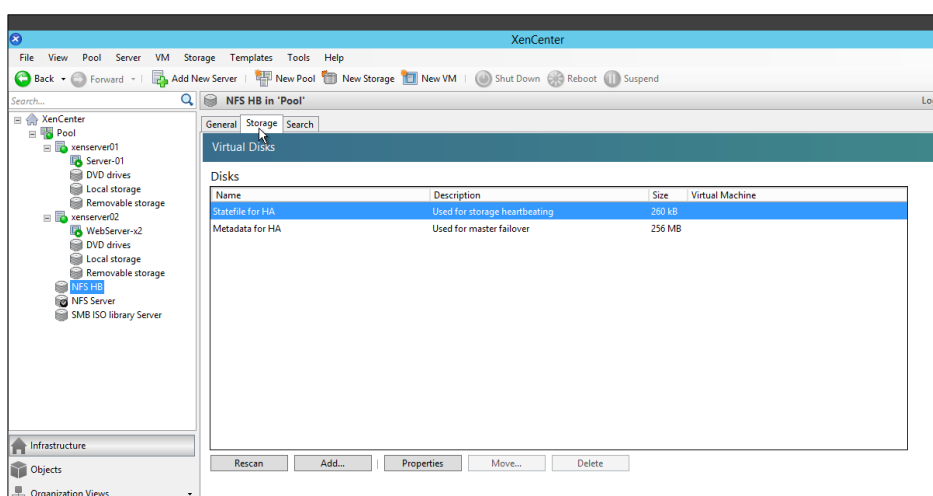


Figura 8.1: Almacenamiento compartido HeartBeat para metadata.

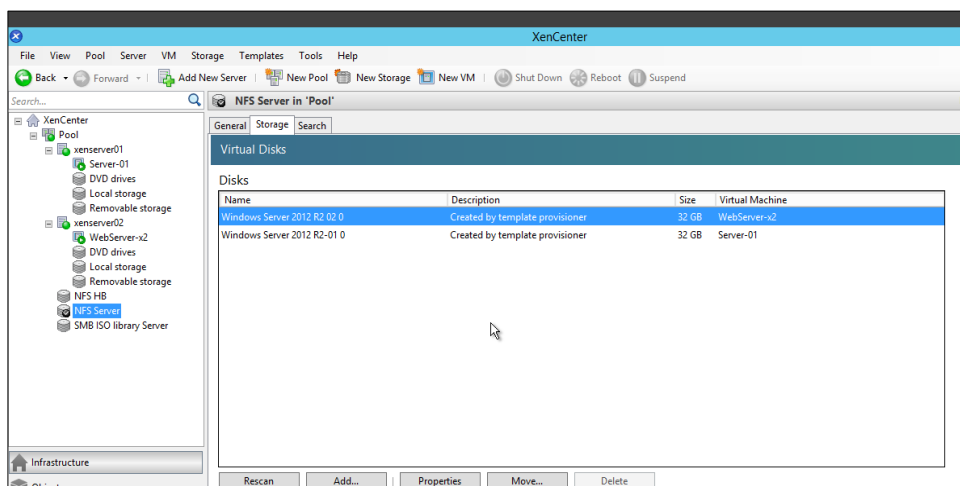


Figura 8.2: Almacenamiento compartido para las máquinas virtuales.



En la pestaña HA escoger la opción configurar HA, como vemos en la figura 8.3. Al configurar HA debemos escoger el almacenamiento de la metadata y las máquinas virtuales como vemos en la figura 8.4.

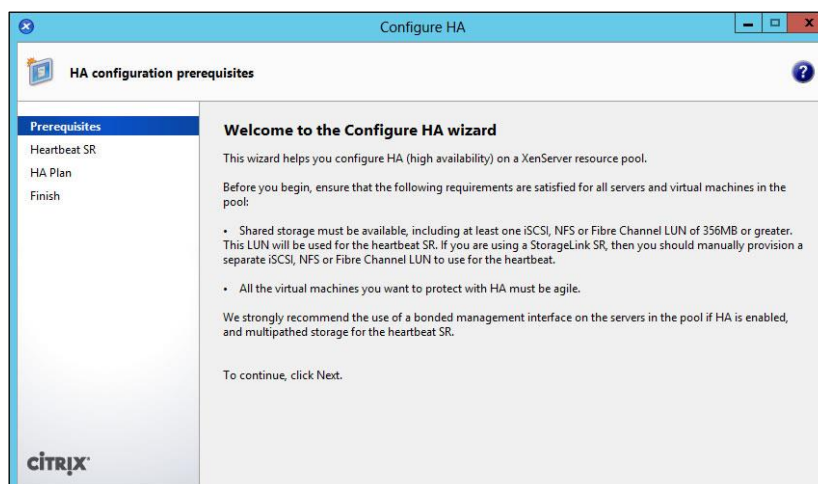


Figura 8.3: Configuración de HA en XenServer

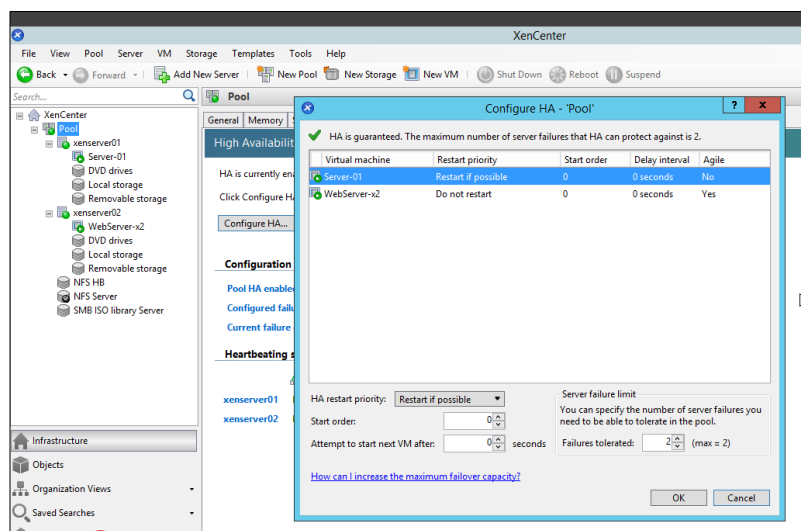


Figura 8.4: Opción HA en las configuraciones del Pool en XenServer.

Para que las máquinas virtuales estén en modo "Agile", deben seguir los siguientes requisitos:

- Deben estar en un almacenamiento compartido
- No debe tener configurada una conexión DVD local.

Citrix recomienda tener en el pool como mínimo tres servidores XenServer. Como vemos en la figura 8.4 se establece su HA Plan, el cual se configura cual va a ser el

comportamiento de las máquinas virtuales ante un fallo de hardware o software del XenServer. Por ello se especifica si las máquinas virtuales deben reiniciarse forzosamente, o solo si es posible. En base a los parámetros configurados, calculara un plan de respuesta ante la situación de un fallo, dando como resultado el límite de hosts del pool que pueden fallar.

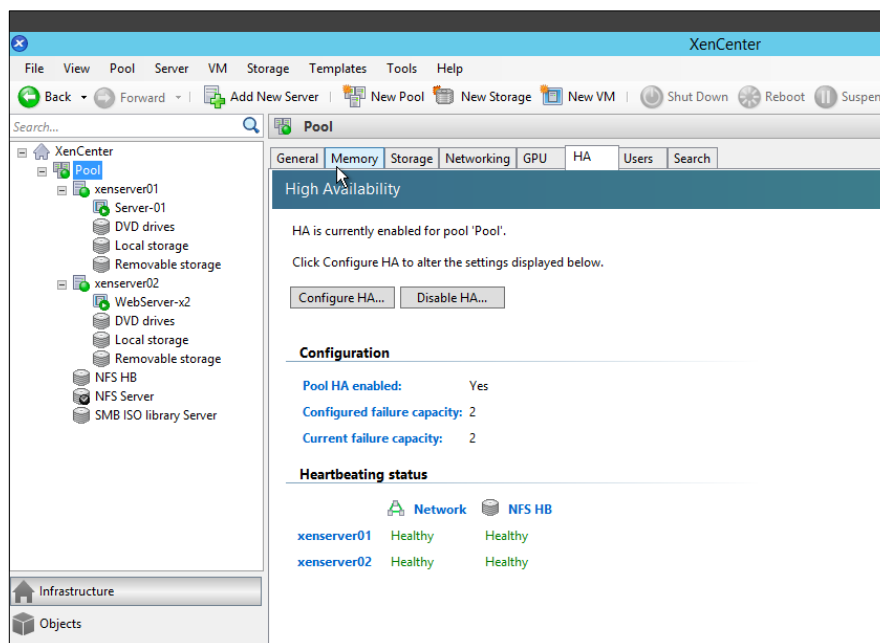


Figura 8.5: HA configurado para un pool de dos XenServer hosts.

En caso de aparecer “Overcommitting” en current failure capacity, quiere decir que se ha alcanzado el número máximo de host que pueden fallar. A partir de ese momento no se puede asegurar que el pool este protegido por HA.

## 9: Configuración de seguridad física en los dispositivos

### Seguridad en el router

El router tiene integrado estados de seguridad las cuales mencionaremos a continuación:

**IPS (Inspección de paquetes con estado).**- es un estado del firewall que puede estar activo y desactivo, distingue los paquetes legítimos para los distintos tipos de conexiones, por lo tanto solo los paquetes que coinciden con una conexión activa pasan los demás los rechaza

**DoS (Denegación de servicios).**- Este ataque hace que una maquina o un recurso no esté disponible para los usuarios destinos.

**Bloquear solicitud de WAN.**- Dificulta a los usuarios externo el acceso a la red, ya que oculta los puertos a los dispositivos de red y de esta manera no pueden los usuarios de internet detectar el tráfico de red ni hace ping.

**Administración Remota.**- Determina si permite una conexión remota cuya función es administrar el dispositivo.

**Reglas de acceso.**- número de reglas que hayan sido definidas.

### HABILITAR DMZ

Es una red abierta pero con un firewall se oculta este va a permitir redirigir los paquetes que llegan a un puerto WAN a una dirección IP específica de la LAN Los servidores web o de correo es recomendable que se conecte a una red DMZ.

Para configurarlo seguimos estos pasos:

- 1.- Elegir Configuración > Red y se escoge la opción HABILITAR DMZ, aparece un mensaje
- 2.- hacer clic en SI para guardar el cambio
- 3.- Seleccione la Interfaz DMZ en la tabla Ajuste de DMZ y haga clic en editar se abrirá la ventana Editar Conexiones DMZ
- 4.- Identificar una subred para los servicio de DMZ y la máscara de Subred o se especifica un rango para reservar un grupo de direcciones IP en la misma Subred para los servicios DMZ.
- 5.- Clic en Guardar

## **FIREWALL**

### **Activación de las funciones del Firewall**

Para activar el firewall escogemos la opción Habilitar, podemos habilitar o deshabilitar las siguientes funciones según las necesidades de seguridad en nuestra red.

SPI (Inspección de paquetes con estado)

DoS (Denegación de servicios)

Bloquear solicitud de WAN

Administración Remota.-

Tránsito de Multidifusión

HTTPS

VPN SSL

SIP ALG

UPnP

SSH

SSH remota

Restricción de características web

Para restringir Java, cookies, ActiveX o Acceso a servidores proxy HTTP, se active la correspondiente casilla.

Para permitir únicamente las características seleccionadas anteriormente y restringir las demás activamos la opción Excepción.

### **Configuración de Nombre de dominios de confianza**

Hacer clic en agregar y especificar el nombre del dominio y para editarlo, hacemos clic en editar y modificamos el nombre de dominio.

## **VPN**

### **Configuración de VPN**

Este dispositivo admite 100 túneles. El rango de IP virtuales está reservado para los usuarios de EASY VPN o los clientes VPN. Para definir un rango de direcciones que se usaran en los túneles VPN especificamos los siguientes parámetros.

Inicio de rango y fin de rango

Servidor 1 y servidor 2

Nombre de dominio 1 hasta 4

La opción de estado del túnel VPN muestra el número de túneles utilizados, disponibles, habilitados y definidos.

## 10: Configuración de SAN.

### Instalación y configuración de una SAN Iscsi Drobo como almacenamiento compartido para Citrix XenServer.

El almacenamiento SAN es indispensable cuando se tiene la necesidad de maximizar la movilidad y la disponibilidad de Citrix XenServer. Drobo proporciona una sofisticada tecnología BeyondRAID con protección de datos en un paquete que es asequible y fácil de usar.



Figura 10.1 : Drobo Dashboard

Para la configuración básica del Drobo se debe crear un volumen inteligente que será presentado a la agrupación de almacenamiento de XenServer. Antes de proseguir, se deberá registrar el número de serie del Drobo, así se podrá llamar al servicio de asistencia técnica. Este también será capaz de rastrear volúmenes inteligentes, si tiene más de un Drobo. Al mismo tiempo, grabar las versiones de firmware y Drobo Dashboard.



Figura 10.2: Información del dispositivo.

En el panel izquierdo, seleccione Ajustes > General.

a) Seleccione doble redundancia de disco para que Drobo sea capaz de protegerle contra un fallo de más de una unidad.

b) Fijar el “Disk drive Spindown” en “Nunca” a fin de evitar tiempos de giro altos cuando las unidades disminuyen los giros para ahorro de energía.



Figura 10.3: Redundancia de discos.

A la hora de configurar las direcciones IP, hay que tener en cuenta que cada interfaz actúa de manera independiente. Las interfaces pueden ser configurados en la misma subred o subredes separadas.

Drobo admite paquetes mayores de 1500MTU (aka "Jumbo Frames").

Para configurar paquetes de mayor tamaño, se debe realizar los siguientes pasos:

- Configurar la interfaz para el tamaño de paquetes deseado (asegurarse de que las interfaces de la ruta de datos son también capaces de apoyar el tamaño elegido).
- Probar que hay conectividad a través de la dirección IP asociada a la interfaz donde se ha establecido el tamaño de la trama.
- Si por cualquier razón el tamaño del paquete se establece en ambas interfaces y no hay conexión al Drobo, hay que hacerlo a través de un cable USB.



Figura 10.4 : Configuración de red y tamaño de paquetes de datos.

Se recomienda que establezca un nombre de usuario y una contraseña para evitar el acceso no autorizado a la configuración lado del Drobo.





Figura 10.5: Configuración de administrador.

### Creando una partición inteligente.

Cuando se crea un volumen, Drobo configura automáticamente todos los ajustes necesarios para presentar un Smart Volume. Por defecto, todos los volúmenes son inteligentes y se presentan como LUN (Número de Unidad Lógica) en ambas direcciones IP.

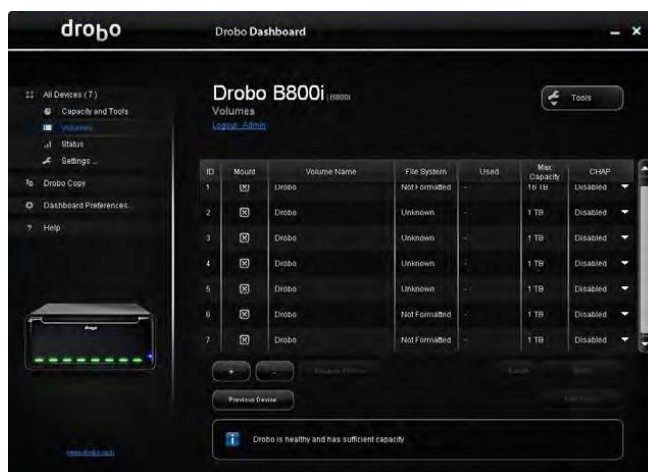


Figura 10.6 : Configuración de particiones.

Para crear un volumen inteligente en el Drobo, haga clic en el signo más (+).

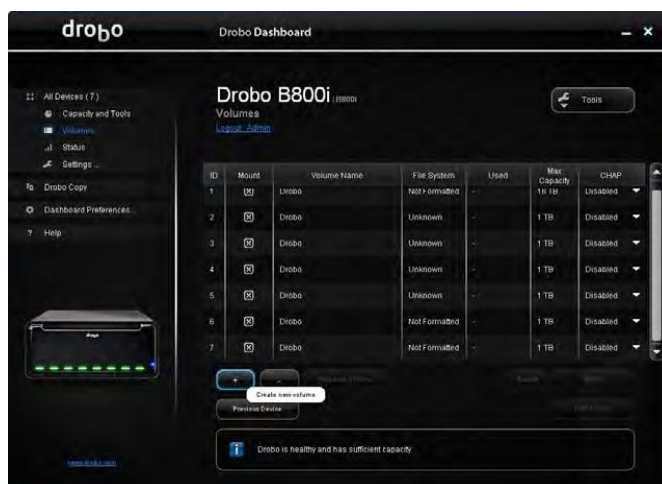


Figura 10.7 : Crear nueva partición inteligente.

Seleccione Multi-Host Smart para el tipo de volumen. Multi-host está obligada a presentar un depósito de almacenamiento compartido (SR) en XenCenter para un pool de almacenamiento. Si no selecciona esta opción, sólo un host tiene permitido conectarse a Smart Volume/SR, al mismo tiempo. Esto evitará que utilizando XenMotion se mueva una máquina virtual de un host XenServer a otro dentro de la agrupación de almacenamiento.



Figura 10.8: Elección de tipo de formato. Multihost.

Si bien teóricamente es posible ampliar el tamaño de una Partición inteligente que está configurado para usar LVM2 a más de 2TB (16TB en un sistema de 32 bits y LVM2 con un kernel 2.6), Drobo sólo admite SRs de menos de 2 TB.



Figura 10.9: Tamaño de partición.

Después de que los cambios son presentados, la Partición inteligente aparecerá en la parte inferior de la lista. Cuando se crea un volumen inteligente su identificador será el ID como se muestra en la pantalla, a la izquierda: lqn.200506.com.drobo:b800i.tdb1048b0418.id8 esta información es importante, si se necesita realizar un seguimiento de una partición inteligente presente en el grupo de almacenamiento.



Figura 10.10: Nueva partición inteligente.

Se recomienda establecer una contraseña de CHAP, si los Smart volúmenes estarán accesibles desde múltiples hosts en un entorno híbrido (por ejemplo, en nuestro caso, XenServer, VM guest Windows y servidores físicos). Establecer una contraseña de CHAP garantiza que sólo los sistemas autorizados podrán conectarse a la sonda/volumen inteligente especificado. Haga clic en Habilitar.



Figura 10.11 : Establecer contraseña.

Observe que el nombre de usuario es Drobo (distingue entre mayúsculas y minúsculas). Establecer la contraseña y haga clic en Aceptar.



Figura 10.12 : Confirmación de contraseña de unidad.

## Adición de nueva partición inteligente a un grupo de almacenamiento en XenCenter.

Un LUN creados en el Drobo SAN iSCSI puede coexistir en una agrupación de almacenamiento con uno o varios hosts.

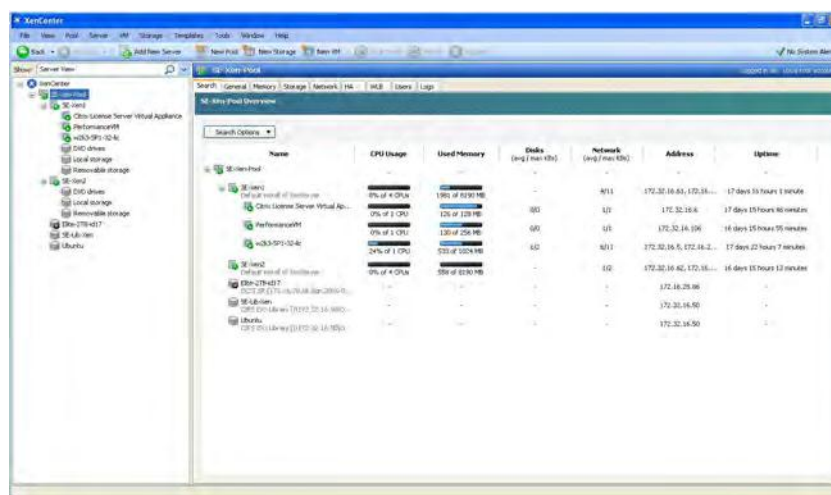


Figura 10.13 : Grupo de almacenamiento.

Crear un pool de almacenamiento SR, seleccione > Almacenamiento > Nuevo SR.

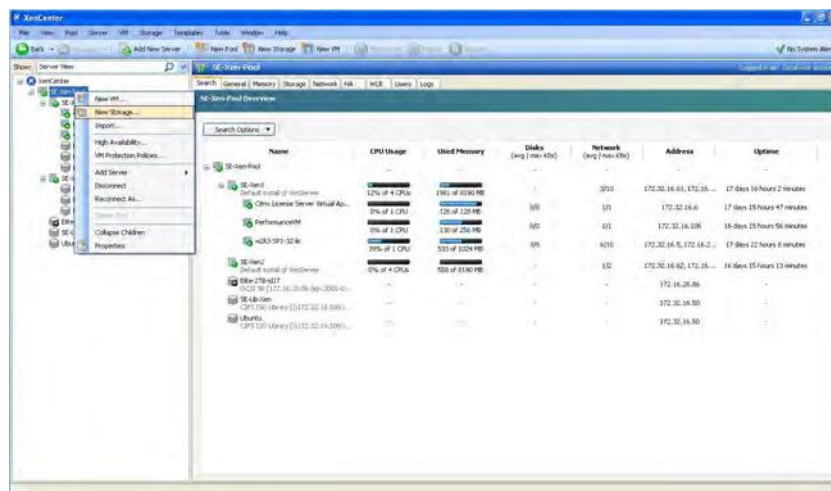


Figura 10.14: Creación de nuevo pool de almacenamiento.

Seleccione Software iSCSI y haga clic en Siguiente.

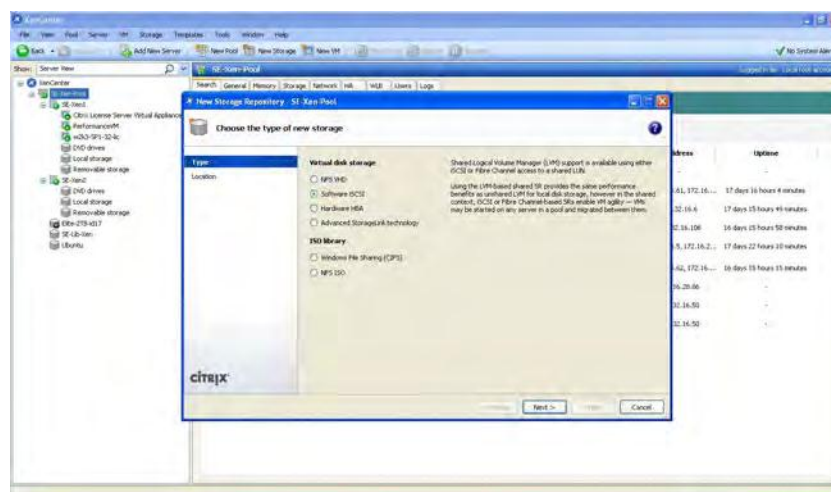


Figura 10.15 : Selección de iSCSI.

Rellene los siguientes campos:

- El nombre de la nueva SR
- Dirección IP del host de destino de la interfaz a través de la cual desea tráfico iSCSI para flow
- Si CHAP se fijó en Drobo Dashboard: set username "Drobo" (distingue entre mayúsculas y minúsculas) Establezca una contraseña.

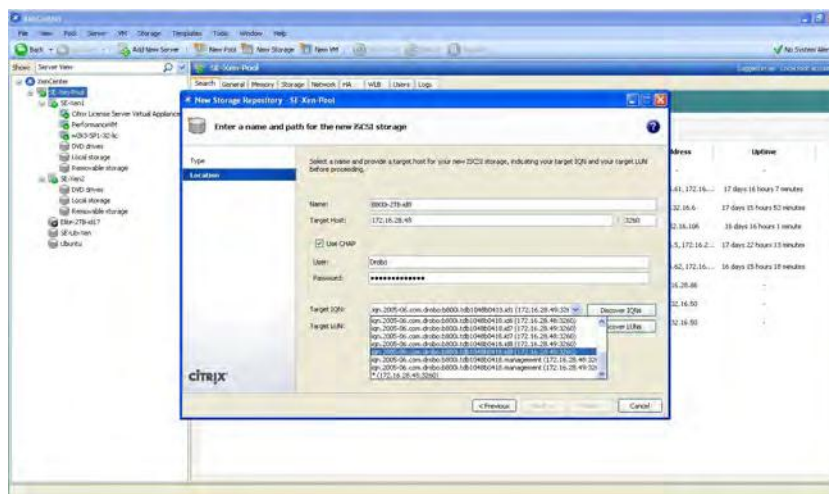


Figura 10.16 Nombre y ruta de nueva partición.

Haga clic en Descubrir LUN, y en este punto, véase la 2TB Smart Volume que fue creado en los pasos anteriores.

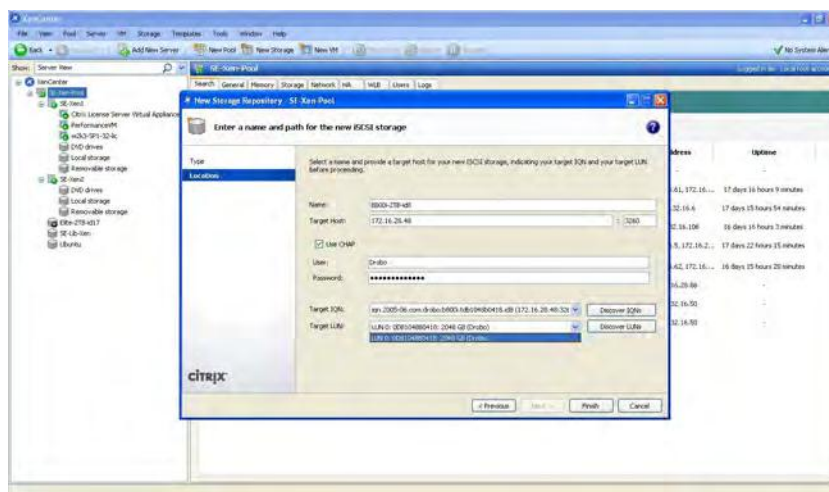


Figura 10.17 Selección de partición inteligente.

XenCenter le pedirá que confirme que desea utilizar el LUN para el recién creado SR. Este paso destruirá todos los datos existentes en el LUN.

Nota: No confundir el proceso de creación de un SR con la desconexión o reconexión de un SR.

Para obtener más información, consulte: [http://docs.vmd.citrix.com/XenServer/5.6.0/1.0/en\\_gb/reference.html](http://docs.vmd.citrix.com/XenServer/5.6.0/1.0/en_gb/reference.html) - destruyendo\_o\_olvidar\_a\_SR XenServer Administrator's Guide, explica las diferencias y utiliza la interfaz de línea de comandos (CLI) para describir el proceso. Drobo recomienda utilizar XenCenter GUI en lugar de la CLI.

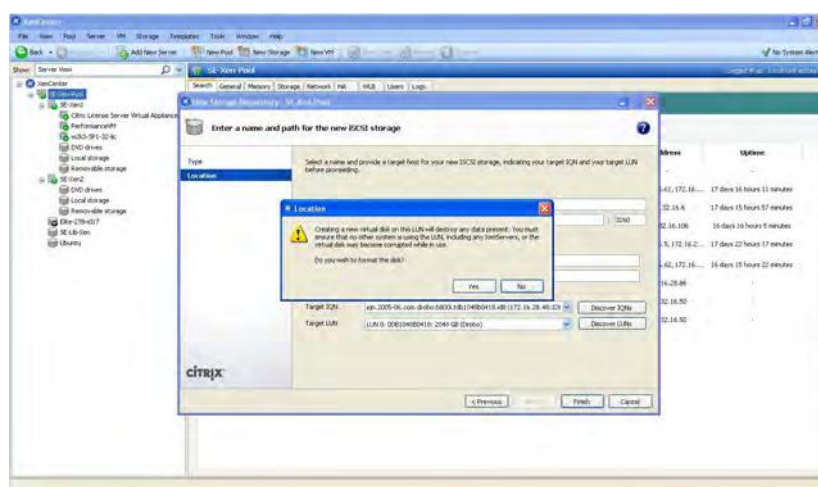


Figura 10.18: Confirmación de LUN.

Una vez que el proceso haya finalizado, el SR se ha creado y está ahora disponible como almacenamiento compartido para ambos hosts de XenServer en la agrupación de almacenamiento. En el panel de la derecha, el SR se muestra ahora. Si es necesario, se puede identificar donde reside físicamente consultando el número IP, iqn, y el número de serie asociado.





## 11: Direccionamiento Matriz.

DIRECCIONAMIENTO MATRIZ				
NOMBRE DE DISPOSITIVO	INTERFACE	DIRECCION IP V4	MASCARA DE SUBRED	PUERTA DE ENLACE PREDETERMINADA
PC-VENTAS 01	NIC	192.168.10.2	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 02	NIC	192.168.10.3	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 03	NIC	192.168.10.4	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 04	NIC	192.168.10.5	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 05	NIC	192.168.10.6	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 06	NIC	192.168.10.7	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 07	NIC	192.168.10.8	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 08	NIC	192.168.10.9	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 09	NIC	192.168.10.10	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 10	NIC	192.168.10.11	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 11	NIC	192.168.10.12	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 12	NIC	192.168.10.13	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 13	NIC	192.168.10.14	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 14	NIC	192.168.10.15	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 15	NIC	192.168.10.16	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 16	NIC	192.168.10.17	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 17	NIC	192.168.10.18	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 18	NIC	192.168.10.19	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 19	NIC	192.168.10.20	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 20	NIC	192.168.10.21	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 21	NIC	192.168.10.22	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 22	NIC	192.168.10.23	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 23	NIC	192.168.10.24	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 24	NIC	192.168.10.25	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 25	NIC	192.168.10.26	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 26	NIC	192.168.10.27	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 27	NIC	192.168.10.28	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 28	NIC	192.168.10.29	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 29	NIC	192.168.10.30	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 30	NIC	192.168.10.31	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 31	NIC	192.168.10.32	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 32	NIC	192.168.10.33	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 33	NIC	192.168.10.34	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 34	NIC	192.168.10.35	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 35	NIC	192.168.10.36	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 36	NIC	192.168.10.37	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 37	NIC	192.168.10.38	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 38	NIC	192.168.10.39	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 39	NIC	192.168.10.40	255.255.255.192	192.168.10.1
PC-VENTAS 40	NIC	192.168.10.41	255.255.255.192	192.168.10.1
impresora-01	NIC	192.168.10.42	255.255.255.224	192.168.10.1

impresora-02	NIC	192.168.10.43	255.255.255.224	192.168.10.1
impresora-03	NIC	192.168.10.44	255.255.255.224	192.168.10.1
impresora-04	NIC	192.168.10.45	255.255.255.224	192.168.10.1
impresora-05	NIC	192.168.10.46	255.255.255.224	192.168.10.1
impresora-06	NIC	192.168.10.47	255.255.255.224	192.168.10.1
Libre	NIC	192.168.10.48	255.255.255.224	192.168.10.1
Libre		192.168.10.49	255.255.255.224	192.168.10.1
Libre		192.168.10.50	255.255.255.224	192.168.10.1
Libre		192.168.10.51	255.255.255.224	192.168.10.1
Libre		192.168.10.52	255.255.255.224	192.168.10.1
Libre		192.168.10.53	255.255.255.224	192.168.10.1
Libre		192.168.10.54	255.255.255.224	192.168.10.1
Libre		192.168.10.55	255.255.255.224	192.168.10.1
Libre		192.168.10.56	255.255.255.224	192.168.10.1
Libre		192.168.10.57	255.255.255.224	192.168.10.1
Libre		192.168.10.58	255.255.255.224	192.168.10.1
Libre		192.168.10.59	255.255.255.224	192.168.10.1
Libre		192.168.10.60	255.255.255.224	192.168.10.1
Libre		192.168.10.61	255.255.255.224	192.168.10.1
Libre	NIC	192.168.10.62	255.255.255.224	192.168.10.1
Camara-01	NIC	192.168.10.63	255.255.255.224	192.168.10.1
Camara-02	NIC	192.168.10.64	255.255.255.224	192.168.10.1
Camara-03	NIC	192.168.10.65	255.255.255.224	192.168.10.1
Camara-04	NIC	192.168.10.66	255.255.255.224	192.168.10.1
Camara-05	NIC	192.168.10.67	255.255.255.224	192.168.10.1
Camara-06	NIC	192.168.10.68	255.255.255.224	192.168.10.1
Camara-07	NIC	192.168.10.69	255.255.255.224	192.168.10.1
Camara-08	NIC	192.168.10.70	255.255.255.224	192.168.10.1
Camara-09	NIC	192.168.10.71	255.255.255.224	192.168.10.1
TV-01	NIC	192.168.10.72	255.255.255.224	192.168.10.1
NVR	-	192.168.10.73	255.255.255.224	192.168.10.1
IP tv Server	-	192.168.10.74	255.255.255.224	192.168.10.1
Libre	-	192.168.10.75	255.255.255.224	192.168.10.1
Libre	-	192.168.10.76	255.255.255.224	192.168.10.1
Libre	-	192.168.10.77	255.255.255.224	192.168.10.1
Libre	-	192.168.10.78	255.255.255.224	192.168.10.1
Libre	-	192.168.10.79	255.255.255.224	192.168.10.1
Libre	-	192.168.10.80	255.255.255.224	192.168.10.1
Libre	-	192.168.10.81	255.255.255.224	192.168.10.1
Libre	-	192.168.10.82	255.255.255.224	192.168.10.1
Libre	-	192.168.10.83	255.255.255.224	192.168.10.1
Libre	-	192.168.10.84	255.255.255.224	192.168.10.1
Libre	-	192.168.10.85	255.255.255.224	192.168.10.1
Libre	-	192.168.10.86	255.255.255.224	192.168.10.1
Libre	-	192.168.10.87	255.255.255.224	192.168.10.1
Libre	-	192.168.10.88	255.255.255.224	192.168.10.1
Libre	-	192.168.10.89	255.255.255.224	192.168.10.1
Libre	-	192.168.10.90	255.255.255.224	192.168.10.1

Libre	-	192.168.10.91	255.255.255.224	192.168.10.1
XenServer-01	NIC	192.168.10.92	255.255.255.240	192.168.10.1
XenServer-01	NIC	192.168.10.93	255.255.255.240	192.168.10.1
XenServer-02	NIC	192.168.10.94	255.255.255.240	192.168.10.1
XenServer-02	NIC	192.168.10.95	255.255.255.240	192.168.10.1
Drobo-01	NIC	192.168.10.96	255.255.255.240	192.168.10.1
Drobo-02	NIC	192.168.10.97	255.255.255.240	192.168.10.1
WebServer	NIC VIRTUAL	192.168.10.98	255.255.255.240	192.168.10.1
correo	NIC VIRTUAL	192.168.10.99	255.255.255.240	192.168.10.1
Oracle	NIC VIRTUAL	192.168.10.100	255.255.255.240	192.168.10.1
LIBRE	-	192.168.10.101	255.255.255.240	192.168.10.1
LIBRE	-	192.168.10.102	255.255.255.240	192.168.10.1
LIBRE	-	192.168.10.103	255.255.255.240	192.168.10.1
LIBRE	-	192.168.10.104	255.255.255.240	192.168.10.1
Telefonos IP-01	NIC	192.168.10.105	255.255.255.240	192.168.10.1
Telefonos IP-02	NIC	192.168.10.106	255.255.255.240	192.168.10.1
Telefonos IP-03	NIC	192.168.10.107	255.255.255.240	192.168.10.1
Telefonos IP-04	NIC	192.168.10.108	255.255.255.240	192.168.10.1
Telefonos IP-05	NIC	192.168.10.109	255.255.255.240	192.168.10.1
Telefonos IP-06	NIC	192.168.10.110	255.255.255.240	192.168.10.1
Telefonos IP-07	NIC	192.168.10.111	255.255.255.240	192.168.10.1
Telefonos IP-08	NIC	192.168.10.112	255.255.255.240	192.168.10.1
Telefonos IP-09	NIC	192.168.10.113	255.255.255.240	192.168.10.1
VM VOIP	NIC Virtual	192.168.10.114	255.255.255.240	192.168.10.1
Libre	-	192.168.10.115	255.255.255.240	192.168.10.1
Libre	-	192.168.10.116	255.255.255.240	192.168.10.1
Libre		192.168.10.117	255.255.255.240	192.168.10.1
S1	VLAN 40	192.168.10.118	255.255.255.248	192.168.10.1
S2	VLAN 40	192.168.10.119	255.255.255.248	192.168.10.1
S3	VLAN 40	192.168.10.120	255.255.255.248	192.168.10.1
S4	VLAN 40	192.168.10.121	255.255.255.248	192.168.10.1
AP-01	NIC	192.168.10.122	255.255.255.248	192.168.10.1
Libre	-	192.168.10.123	255.255.255.248	192.168.10.1
Libre	-	192.168.10.124	255.255.255.248	192.168.10.1
Libre	-	192.168.10.125	255.255.255.248	192.168.10.1
Libre	-	192.168.10.126	255.255.255.248	192.168.10.1
Libre	-	192.168.10.127	255.255.255.248	192.168.10.1

Tabla 17: Anexo 11: Direccionamiento Matriz