ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA QUE SIRVA PARA OPTIMIZAR LA GESTIÓN DE SERVICIOS Y SISTEMAS DE RESPALDO DE UNA MEDIANA EMPRESA"

INFORME DE MATERIA INTEGRADORA

Previo a la obtención del Título de:

LICENCIADO EN REDES Y SISTEMAS OPERATIVOS

ALEJANDRO JAVIER ROSALES GÓMEZ

FREDERIK BRIAN CAÑARTE SUQUI

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2017

AGRADECIMIENTOS

Mis más sinceros agradecimientos a mi padre Arturo Rosales Riofrío, por darme el apoyo necesario para seguir adelante con los estudios, a mi madre Mariana Gómez Suarez por apoyarme emocionalmente cuando más he necesitado de ayuda, a mi tío Vicente Riofrío Terán por enseñarme el camino que he seguido, y tras las caídas que he tenido, me he levantado y seguido adelante, y a Dios por la vida que llevo, por sus bendiciones y pruebas que ha puesto en mi camino, a la Escuela Superior Politécnica del Litoral y su integro sistema de enseñanza, fue uno de los muros más complicados pero lleno de conocimientos, al cual agradezco haber pertenecido.

Alejandro Javier Rosales Gómez

Agradezco el aprendizaje que he recibido durante toda la vida académica en ESPOL, a mi familia, amigos, profesores, compañeros y bienhechores.

Frederik Brian Cañarte Suqui

DEDICATORIA

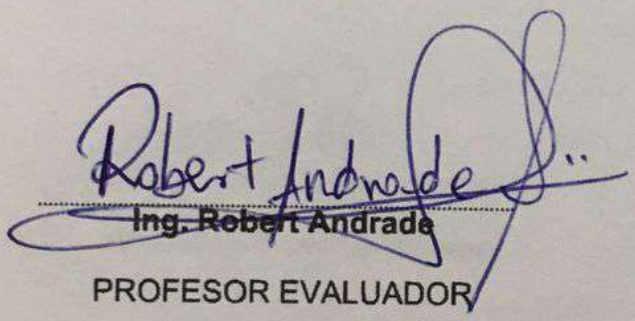
El presente proyecto lo dedico a Dios y a mi familia, los pilares fundamentales de mi fuerza de voluntad para seguir adelante en todo lo que me propongo, son mi más grande admiración y tras la adversidad ellos me han sabido guiar hasta el punto en donde estoy.

Alejandro Javier Rosales Gómez

La realización del presente proyecto dedico a toda la comunidad universitaria incluida la ESPOL, porque por esta vía queda puesta tu marca de destreza de conocimiento personal y de la academia. Aportando un marco referencial el cual puede modelárselo con la ayuda de las futuras generaciones.

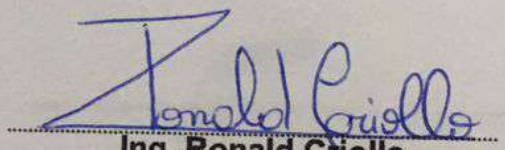
Frederik Brian Cañarte Suqui

TRIBUNAL DE EVALUACIÓN



Ing. Robert Andrade

PROFESOR EVALUADOR



Ing. Ronald Criollo

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"

Alejandro Javier Rosales Gómez

Frederik Brian Cañarte Suqui

RESUMEN

El presente proyecto se enfoca en una empresa dedicada a la venta e importación de ropa, en la que se propone optimizar la gestión de los servicios y sistemas de respaldo, a fin de evitar pérdida de información. De entre los servicios administrativos más utilizables por el personal son: aplicaciones de registro de datos, correo electrónico y de voz empresarial y video vigilancia. Cuando en algún momento se presentan causas como: desastre natural, error humano, error en el hardware o software, harían que la entidad por no tener respaldados los datos pierdan productividad y confiabilidad por parte de sus clientes.

Para solucionar el problema se plantea un diseño de red, que involucre el proceso de replicación (replicación multimaestra), y técnicas de re direccionamiento, que permitan a la empresa, mantener la información en 2 ubicaciones distintas, cuando uno de ellos deje de funcionar, el otro Centro de Datos (CD) en Quito cubra las actividades del afectado, solucionando así este problema. El departamento de tecnologías de información de cada sucursal contará con un software compacto, que actuará como supervisor de disponibilidad de servidores, que permitirá mantener informados al personal del departamento de TI (Tecnologías de Información) para conocer el estado de conexión con los servidores que le corresponden, en caso de cualquier novedad, el personal realizará el cambio respectivo de las rutas (direcciones ip) hacia el servidor de la otra región.

Al que utilizar la replicación independiente por servicio (base de datos, correo y correo de voz), mantiene sincronizada la información en ambos CD (Guayaquil y Quito), y a la vez el CD en Guayaquil sea usada solo para las sucursales de la región Costa y el CD en Quito sea usado por las sucursales de la región de la Sierra, dividiendo así la carga de trabajo (número de conexiones) hacia un solo servidor, y cuando el CD principal falle tome posesión el CD secundario para no parar el servicio. Por otro lado, el software de monitoreo facilita ver el estado de conexión al personal de TI y puedan tomar los respectivos correctivos.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO 1

1. ANTECEDENTES Y PROBLEMÁTICA.

1.1 Antecedente.

La pérdida de información, es un problema que puede afectar en gran medida cualquier organización. Según Guilarte [1], explica con datos estadísticos cómo afecta la pérdida de datos de servicios populares (como correo y base de datos), tomando como referencia algunas empresas que usan estos servicios. Demuestra que este problema puede afectar a: la posición de la empresa en el mercado, el prestigio de la marca, la reputación ante los clientes, los ingresos, los beneficios, y la continuidad de la actividad financiera [2].

Con la ayuda del internet ahora toda la información está en la nube, y se la puede compartir con usuarios, también en las organizaciones, ésta debe estar siempre disponible en cualquier momento sobre todo hoy siglo XXI. En el hipotético caso de que ocurra algún desastre natural, sea un terremoto, maremoto entre otros, que destruya parcial o totalmente el edificio, donde está guardado los datos como de la venta de los artículos a los clientes, la empresa pierde su capacidad de respuesta totalmente ante tales causas, ocasionando que ese nivel de confianza de sus clientes disminuya y por consiguiente se genere pérdidas monetarias.

1.2 Situación actual.

Este proyecto dedicado al diseño de una estructura tecnológica para la gestión de servicios y sistemas de respaldo, se aplica a una estructura organizacional de tipo comercial, dividida en 5 sucursales, dedicada a la venta de artículos varios y organizada por los departamentos de: gerencia, contabilidad, tecnologías de información, punto de venta y bodega. .

Los empleados utilizan los servicios de correo electrónico, correo de voz, y base de datos, los cuales están instalados en los servidores de la matriz en Guayaquil.

1.2.1 Ubicación de la empresa

La empresa está organizada con una oficina matriz y 4 sucursales, ubicadas en ciudades diferentes dentro del territorio ecuatoriano. La matriz es una vivienda de interés social de 2 pisos. En la planta baja tiene un parqueo para 4 camiones, punto de venta, y bodega; y en la planta alta están las oficinas del gerente, personal contable y el personal de tecnologías de información (TI); hay que mencionar además que está ubicado en el centro de la ciudad entre Eloy Alfaro y 10 de agosto, en la ciudad de Guayaquil.

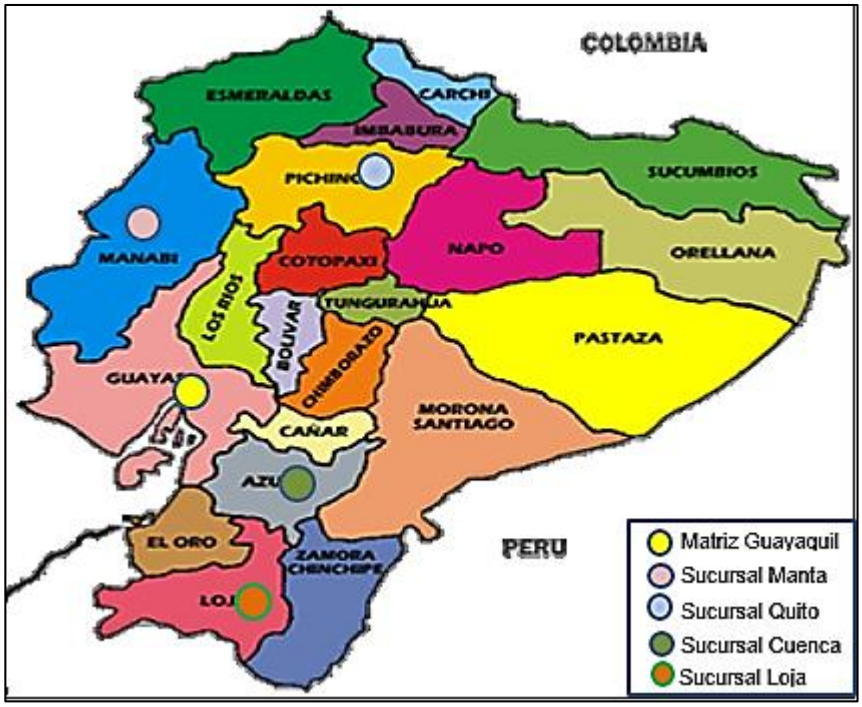


Figura 1.1: Ubicación de las oficinas de la empresa

En la figura 1.1 se indican los puntos marcados con puntos con colores, donde se ubican las viviendas de interés social correspondientes a la matriz, en Guayaquil sector del centro; en la ciudad de Manta, en el sector de Santa Fe, La Floresta en la ciudad de Quito, Las Retamas en la ciudad de Cuenca, y el Cuarto Centenario en la ciudad de Loja.

Infraestructura de la empresa

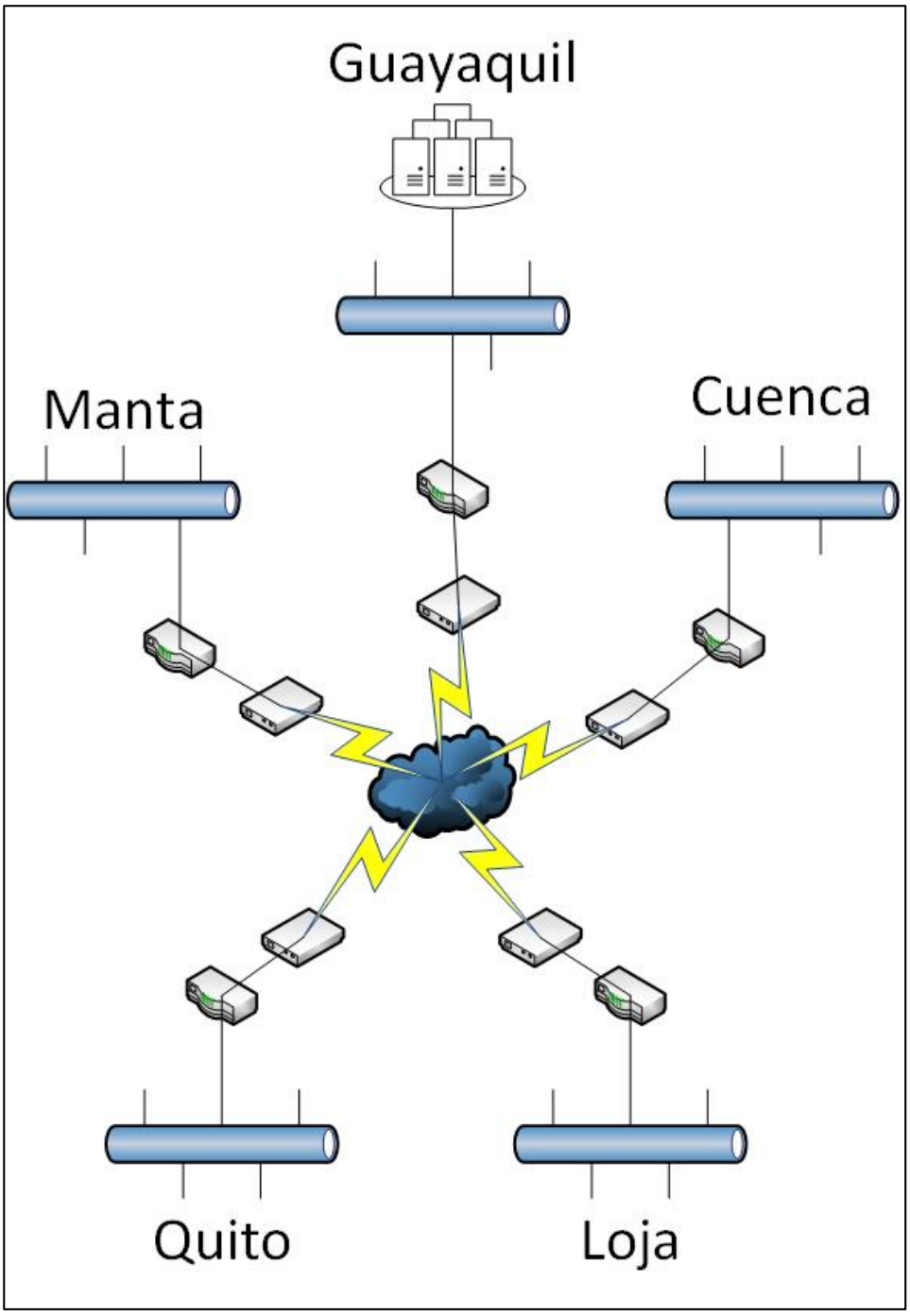
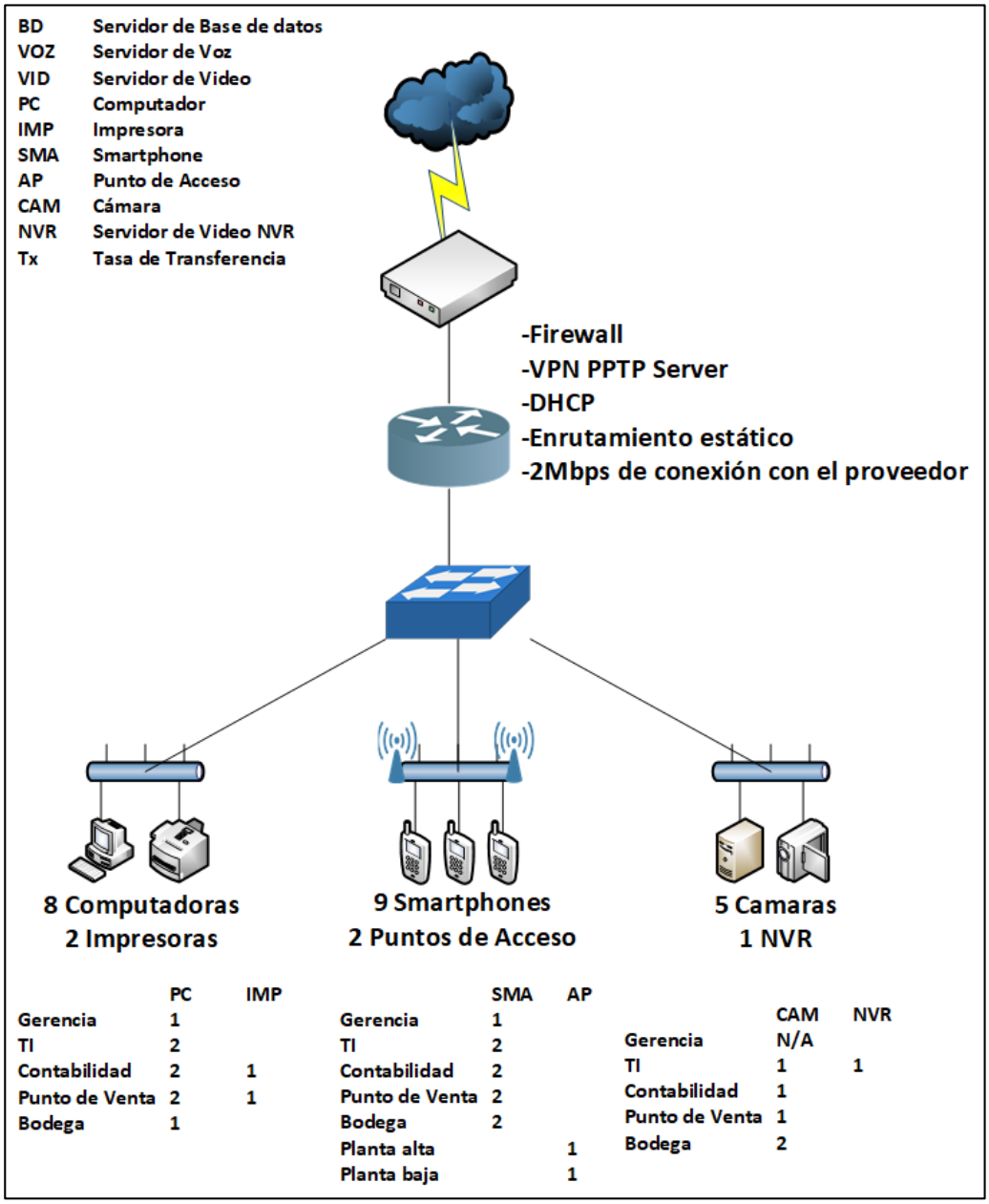


Figura 1.2: Estructura de la red general de la empresa

En la figura 1.2 se visualiza la estructura de la red general de la empresa. Las sucursales se conectan entre ellas por medio de un proveedor de servicios de internet (ISP), que firmaron un contrato de una conexión dedicada de 2Mbps para la matriz y cada sucursal, formando así una conexión tipo estrella tomando como punto central el ISP, y haciendo uso de una red privada virtual (VPN) [3] para interconectarse.

La conexión VPN conecta a todas las sucursales, esto es permitido gracias al protocolo de túnel punto a punto PPTP (point to point tunneling protocol) [4], lo que hace es conectar los nodos en la red geográficamente sea distantes o cercanos. Todos los enrutadores tienen configurados para la administración, 4 usuarios, uno para cada sucursal.

Los dispositivos utilizados en cada sucursal, se alinean en base a servicios como: para video se trabaja con cámaras de seguridad, para datos con las computadoras e impresoras, con los servicios de correo electrónico y la base de datos, y para voz con los Smartphone.



	PC	IMP
Gerencia	1	
TI	2	
Contabilidad	2	1
Punto de Venta	2	1
Bodega	1	

	SMA	AP
Gerencia	1	
TI	2	
Contabilidad	2	
Punto de Venta	2	
Bodega	2	
Planta alta		1
Planta baja		1

	CAM	NVR
Gerencia	N/A	
TI	1	1
Contabilidad	1	
Punto de Venta	1	
Bodega	2	

Figura 1.3: Estructura de red de las sucursales.

En la figura 1.3, se muestra la estructura de red de las sucursales (Quito, Cuenca y Loja). Se encuentra: un router que maneja servicios como firewall, DHCP, etc.; un switch que maneja servicios como troncales, vlan, etc.; el número de: computadores, equipos de red, etc.; un servidor NVR que es el que graba los videos localmente de las cámaras de seguridad por lo que estos datos no necesitan salir de la LAN a la WAN.

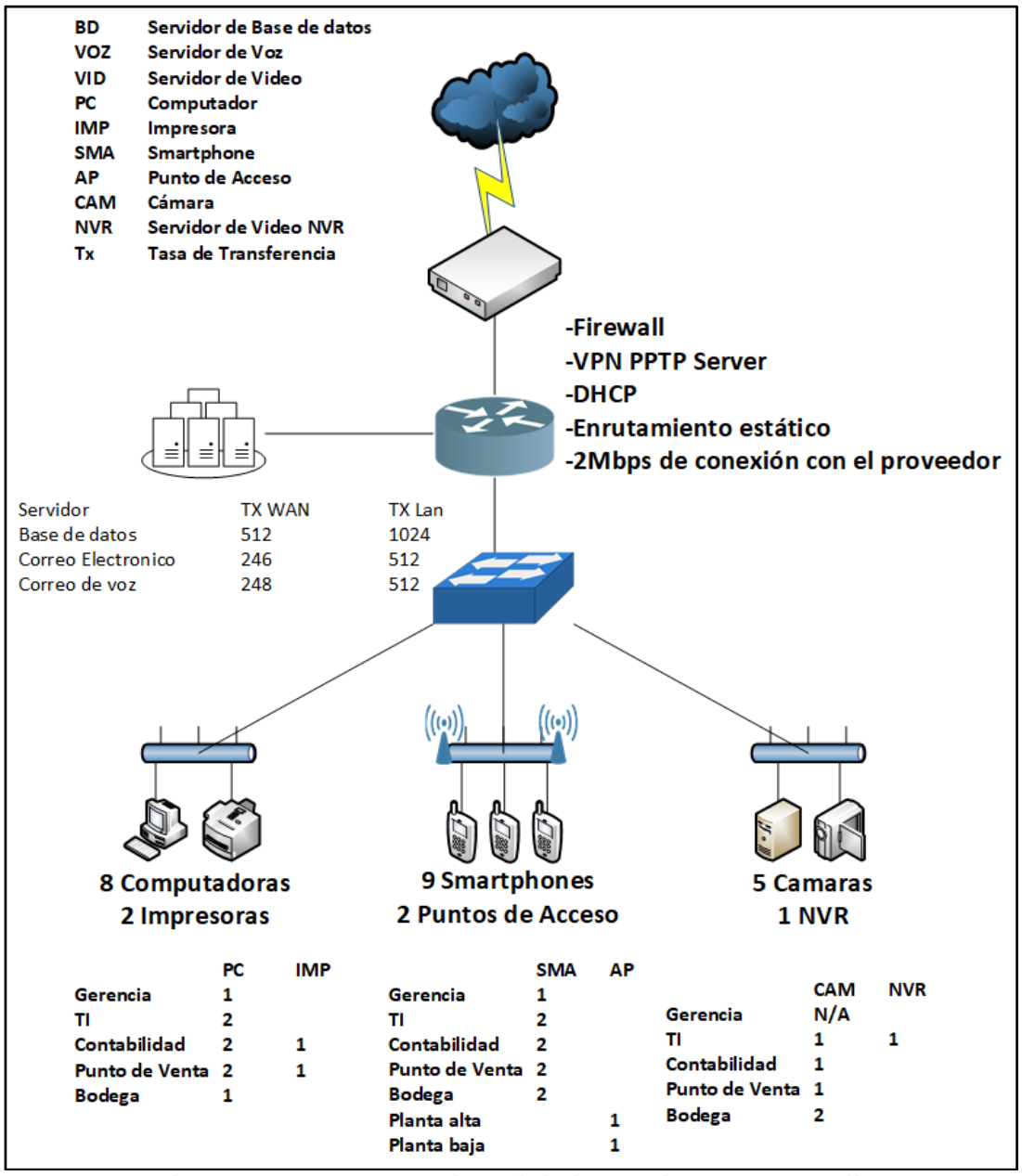


Figura 1.4: Estructura de red de la matriz en Guayaquil.

En la figura 1.4, se visualiza la estructura de red de la matriz de Guayaquil, con la diferencia que existen 3 servidores adicionales, los cuales constituyen el Centro de Datos (CD) de la compañía, como: correo electrónico, base de datos y correo de voz.

1.2.1.1 Usuarios de la empresa.

El gerente tiene en su oficina una computadora que la usa para revisar su correo electrónico, y registrar reportes diarios de la sucursal en la base de datos, además en su smartphone tiene instalado una aplicación que le permite interaccionar con el servicio de correo de voz, haciendo su conexión vía inalámbrica, por medio del punto de acceso ubicado en el pasillo del primer piso.

El personal del departamento contable cuenta con 2 ordenadores, conectados al punto de red, con 2 personas que registran la información financiera de la sucursal. También tienen una impresora para los documentos importantes, y por último una cámara de video vigilancia, para asegurar la integridad de los empleados en esta zona.

En el departamento de Tecnologías de Información (TI), se encuentran 2 ordenadores, conectados al punto de red, con 2 personas trabajando desde sus ordenadores, gestionando si alguno de los usuarios dentro de la sucursal tiene algún problema para mitigarlo y posteriormente documentarlo. Este departamento cuenta con una cámara de video vigilancia y el cuarto de equipos de red.

En el área designada para el punto de venta, se encuentran 2 ordenadores, conectados al punto de red, con 2 personas cada uno con su computador atendiendo a los clientes, registrando las ventas en la base de datos. También hay una cámara de video vigilancia y una impresora en el caso de que se requiera imprimir facturas a los clientes.

En bodega, hay 2 ordenadores, conectados al punto de red, con 2 personas que se encargan de realizar el inventario registrándolo en su base de datos, gestionando el

reabastecimiento de los productos importados. También cuenta con un par de cámaras de video vigilancia para cubrir esta zona.

En cada piso de la matriz y sucursales, se encuentran 2 puntos de acceso, el primero en planta baja, conecta al personal de bodega, de venta, y los clientes que desean conectarse a internet. El segundo de planta alta, conecta al personal técnico / administrativo (gerencia, contabilidad, tecnologías de información).

1.2.1.2 Organización de las VLAN's.

#VLAN	Nombre Vlan	Subnetting	#Host	Broadcast	Mascara
10	Datos	192.168.0.0	47	192.168.0.63	255.255.255.192
20	Voz	192.168.0.64	56	192.168.0.127	255.255.255.192
30	Video	192.168.0.128	30	192.168.0.159	255.255.255.224
40	Administración	192.168.0.160	5	192.168.0.167	255.255.255.248

Tabla 1: Direccionamiento de las vlan.

Switch	Interfaz	Dirección IP	Mascara
Guayaquil	Vlan 40	192.168.0.161	255.255.255.248
Manta	Vlan 40	192.168.0.162	255.255.255.248
Quito	Vlan 40	192.168.0.163	255.255.255.248
Loja	Vlan 40	192.168.0.164	255.255.255.248
Cuenca	Vlan 40	192.168.0.165	255.255.255.248

Tabla 2: Direccionamiento de la vlan de Administración.

- **Asignación de puertos**

  Se encontraron asignados los puertos a los Switch de la matriz y las sucursales de la empresa, siguiendo todos estos Switch el mismo esquema, expresando que los puertos que no se muestren en la siguiente tabla, son puertos no asignados.

Puertos	Asignación	Red
Gig 0/1	Vlan 40 - Administración	192.168.0.160/29
Gig 0/2 – Gig 0/11	Vlan 10 – Datos	192.168.0.0/26
Gig 0/12 – Gig 0/13	Vlan 20 – Voz	192.168.0.64/26
Gig 0/14 – Gig 0/19	Vlan 30 – Video	192.168.0.128/29

Tabla 1: Asignación de puertos en los switch de cada sucursal

1.2.1.3 Equipos de red.

Entre los equipos de red que tiene cada sucursal se listan los siguientes:

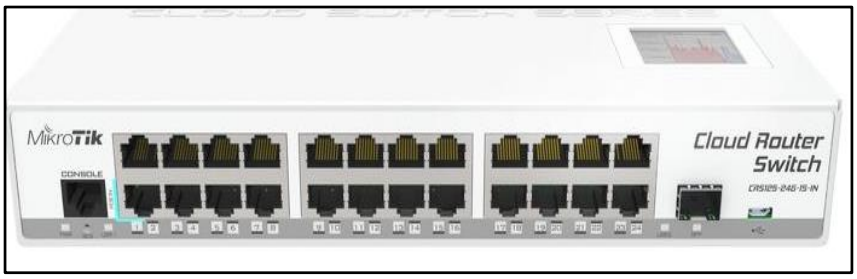


Figura 1.5 Conmutador MikroTik.

Un conmutador administrable que tienen configuradas las VLAN's en sus diferentes puertos para facilitar la comunicación entre sus servicios. En la figura 1.5 se puede apreciar el equipo que trabaja actualmente como conmutador en la empresa, de marca MikroTik y tiene de nombre CRS125-24G-1S-2HnD-IN [7], Cloud Router Switch 125 de 24 puertos Gigabit un puerto de fibra.

Figura 1.6 Router MikroTik.

La función del enrutador es permitir la comunicación con el resto de sucursales, haciendo uso de protocolos de comunicación vpn PPTP para que todos puedan usar los recursos que ofrecen los servicios instalados en la matriz. En la figura 1.6 se muestra el enrutador que usan cada una de las sucursales de marca MikroTik [8] con 5 puertos 100 megabits, y 5 puertos Gigabit Ethernet con un puerto de fibra.

1.2.1.4 Servicios de la empresa.

En La empresa existen 3 servicios fundamentales y de gran importancia, el servicio de correo electrónico, correo de voz, y base de datos, de los cuales se hablará a continuación.

- **Servicio de correo electrónico.**

  Servicio controlado por un ordenador que tiene como sistema operativo instalado Ubuntu 12.04 de 64 bits versión Desktop, tiene registrados 45 usuarios que son las 45 personas que trabajan en la empresa, cada persona tiene configurado su buzón de correo con un máximo de 5 GB de capacidad.
  Actualmente, usa la dirección ip 192.168.0.61, para conectarse a la red.
  La información dentro de un correo electrónico empresarial es información delicada, que tiene que estar asegurada. El personal de bodega emite los reportes de la mercadería que llega a la sucursal o matriz. En el punto de venta realizan informes del día que son enviados mediante el correo electrónico al gerente de la empresa, entre otras tareas. El detalle del equipo se muestra en la siguiente tabla 4.

Servidor de Correo Electrónico	
Procesador	2x Quad-Core x5550 Xeon 2.66Ghz
Memoria RAM	16Gb
Disco Duro	2TB
Conectividad	1000Mbps
Sistema Operativo	Ubuntu 12,04 Desktop
Servicio Instalado	Zimbra

Tabla 2: Características físicas del servidor de correo electrónico.

- **Servicio de base de datos.**

  La información que maneja el servidor de base de datos es más delicada que el correo electrónico, aquí se guardan de

manera detallada la actividad que ha ocurrido en el día, entre todas las sucursales de la compañía, de ocurrir una pérdida de los datos de este servidor. Actualmente se conecta a la red mediante la dirección ip 192.168.0.62. El detalle del equipo se muestra en la siguiente tabla 5.

Servidor de Base de Datos	
Procesador	2x Quad-Core x5550 Xeon 2.66Ghz
Memoria RAM	16Gb
Disco Duro	2TB
Conectividad	1000Mbps
Sistema Operativo	Debian 8
Servicio Instalado	MySql

Tabla 3: Características físicas del servidor de base de datos.

- **Servicio de correo de voz.**

  En la empresa, trabajan con un servidor de correo de voz, para que se conecten las aplicaciones de voz sobre IP de todos los empleados de la empresa, para que se puedan comunicar enviando mensajes de voz, este servicio es parecido al del correo electrónico, son datos igual de importantes dado que es otro método de comunicación. Hoy en día, usa la dirección ip 192.168.0.126. El detalle del equipo se muestra en la siguiente tabla 6.

Servidor de Correo de Voz	
Procesador	2x Quad-Core x5550 Xeon 2.66Ghz
Memoria RAM	16Gb
Disco Duro	2TB
Conectividad	1000Mbps
Sistema Operativo	Debian 8
Servicio Instalado	Elastix

Tabla 4: Características físicas del servidor de correo de voz.

- **Servicio de video vigilancia.**

  En cada sucursal, hay 5 cámaras de video vigilancia y un servidor de grabación de video que graban a 480p a 30 imágenes por segundo, y estas cámaras graban y envían la información al servidor con capacidad de 500GB, capaz de grabar hasta 1200 horas en calidad de 480p (UniFi - NVR). Esta información las revisa cada fin de semana el personal de tecnologías de información y liberan memoria para la nueva semana. En total, tienen 25 cámaras y 5 servidores de video por cada sucursal de toda la empresa. Actualmente usando la dirección ip 192.168.0.158, para conectarse a la red.

  Las cámaras de seguridad, están activadas las 24 horas del día, en toda una semana, su conectividad se limita solo a una VLAN en cada sucursal, por tanto, no genera consumo de ancho de banda de internet por lo que se guarda el video en servidor localmente.

1.3 Definición del problema.

Los centros de datos de una empresa, que según Acens [10], es una ubicación donde se concentran los recursos necesarios para procesar y almacenar la información de una organización. Eso quiere decir que ahí se ubican los servidores donde se alojan los datos de una organización y los usuarios están indefensos ante una catástrofe natural. Además, la organización en casos similares, ignora el proceder respectivo, a causa de esto la empresa queda inhabilitada en todas las transacciones que tengan que hacer los usuarios por un corto o largo lapso de tiempo, ocasionándoles pérdidas monetarias. Tampoco se cuenta con algún mecanismo de respaldo o sistema automatizado para no dejar al personal en espera hasta que se solucione el inconveniente. Por otro lado, el personal se expresa diciendo que toda la responsabilidad la tiene el departamento de TI.

Mundocontact.com [11], cita que con el tiempo los datos de las operaciones que realizan las empresas empiezan a ser indispensables, por lo tanto estos datos históricos son gestionados por los servidores en su único centro de datos (CD), cuando se presente un imprevisto, la organización empresarial que no esté preparada ante un desastre natural o fallo del sistema, entrará en un estado de espera hasta que se solucione el problema, y conjuntamente todos los servicios que se vean afectados no estarán disponibles cuando el cliente o interesados lo soliciten y por consiguiente no haya conexión (offline) hacia lo solicitado, por lo tanto, es elemental que se tenga en los equipos de red, un mecanismo de respaldo o medio capaz de solucionar aquellas situaciones.

A medida que pasa el tiempo, los datos se vuelven indispensable para la empresa y estos son gestionados por los servidores en su único centro de datos (CD), cuando ocurre un imprevisto, la empresa que no está preparada ante un desastre natural o fallo del sistema, entrará en un estado de espera hasta que se solucione el problema, y todos los servicios que se vean afectados no estarán disponibles cuando el cliente lo solicite y por consiguiente no existirá conexión (offline) hacia lo solicitado, por lo que es primordial que se tenga en los equipos de red un mecanismo de respaldo o medio capaz de solucionar aquellas situaciones.

1.4 Propósito del proyecto.

En este proyecto se propone establecer un mecanismo de respaldo ante pérdidas causadas por desastres naturales o fallas del sistema, para no dejar incomunicado a los usuarios con los servicios que tiene la empresa, sugiriendo la implementación de un segundo centro de datos para aumentar la disponibilidad de los servicios ya mencionados, realizando una copia exacta de los servidores del centro de datos primario al secundario, de esta manera el personal de la empresa pueda seguir trabajando. Se debe configurar en los dispositivos de red una detección automática de direcciones IP, para que cuando ocurra una caída de conexión se proceda al cambio a corto plazo al centro de datos secundario.

Con el CD principal que tiene la empresa, no tienen algún método de respaldo, por ello se establecerá un CD secundario en otra ubicación con los mismos servicios que tiene el CD primario con las respectivas especificaciones de

hardware, para ofrecer alta disponibilidad de los datos cuando accedan los usuarios. En ambos CD para que cuando el usuario acceda tengan la misma información, se instituirá un sistema de copia de datos promocionados por cada servicio. Para que el usuario no tenga que configurar su equipo para conectarse hacia el otro servidor del CD secundario, entonces se configurara en los equipos de red una dirección IP alternativa obligando al sistema de red que detecte automáticamente si un servidor del CD principal falle.

Este proyecto se respalda con bases teóricas de varios autores y a la vez se ha definido criterios en función al tema, de modo que se convertirá en un modelo informativo que servirá como guía para emprendedores, investigadores, estudiantes y público en general que busquen información para dar nuevas estrategias y aseguramiento de la calidad a sus negocios.

1.5 Justificación.

La empresa desea que los servidores del CD principal tengan un respaldo de los datos, por ello se establecerá un CD secundario en la ciudad de Quito, considerado como zona con menor riesgo ante catástrofes naturales. Esto ayudara, que puedan seguir en funcionamiento los servicios cuando un CD falle, para al instante tome posesión el otro CD.

Como el respaldo siempre debe estar con la última copia y actualizado, se ha optado por la replicación multimaestra por servicio. Esta replicación ayuda a que los datos siempre estén copiados y actualizados, sin inmutarse que estos se los realice locales o remotos.

Para no dejar a ojos cerrados a los administradores de TI, de saber cuál es el estado de conexión del servidor, se ha realizado un archivo ejecutable. Este archivo monitoriza si el equipo está conectado o no, si es esta última envía un mensaje de advertencia de “no conectado” al personal de TI.

1.6 Objetivos.

1.6.1 Objetivo general.

Aplicar la replicación multimaestra a una empresa de 5 sucursales, para mejorar así la disponibilidad y ofrecer flexibilidad de actualización a los servidores de la misma, proporcionando un sistema a prueba de fallos.

1.6.2 Objetivos específicos.

- Utilizar la infraestructura de la empresa para establecer un nuevo centro de datos.
- Usar la replicación individual por servicio entre servidores.
- Crear un ejecutable para monitorizar el estado de la red.

1.7 Alcance.

El alcance de este proyecto, es para esta empresa dedicada a la venta de artículos varios, con cinco sucursales, previamente definido, sus empleados y sus clientes.

Con la inversión de este proyecto, se beneficiará la calidad de servicio a los clientes.

CAPÍTULO 2

2. REQUERIMIENTOS DEL PROBLEMA Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN.

2.1 Requerimientos del problema.

Las causas presentadas en el proyecto son a consecuencia de:

El personal no tiene una copia de los datos en otro servidor para que no espere horas de trabajo hasta que se solucione el problema del estado de conexión fallida hacia los servidores principales.

No poseen un mecanismo de respaldo autónomo, para que los datos se copien y se actualicen de un servidor a otro.

No existe algún medio que informe al personal sobre el estado de conexión de los servidores.

2.2 Solución propuesta.

La solución propuesta en este proyecto es otorgar un respaldo de los servidores primarios (base de datos, correo y correo de voz) del CD principal en la matriz de Guayaquil y el otro CD con la misma nomenclatura de equipos (servidor) en Quito y que estos suplan cuando los otros fallen por alguna causa, para no parar el servicio por completo.

Para que en estos servidores se mantengan los datos copiados y actualizados al instante, se usa el proceso de la replicación multimaestra, pues si falla un servidor del CD primario pueda tomar posesión otro del CD secundario. Como valor adicional, se propone segmentar la comunicación hacia los servicios entre las sucursales, en 2 regiones. En la región Costa estarán conectados a los servidores del CD en Guayaquil y en la región Sierra a los servidores del nuevo CD en Quito.

Como medida para no dejar de informar sobre el estado de conexión de los servidores al personal de TI, pues se creará una aplicación con códigos de

script para windows, para que realice el trabajo de inspección o monitoreo y active un mensaje cuando cualquiera de ellos falle.

2.3 Diseño de la solución.

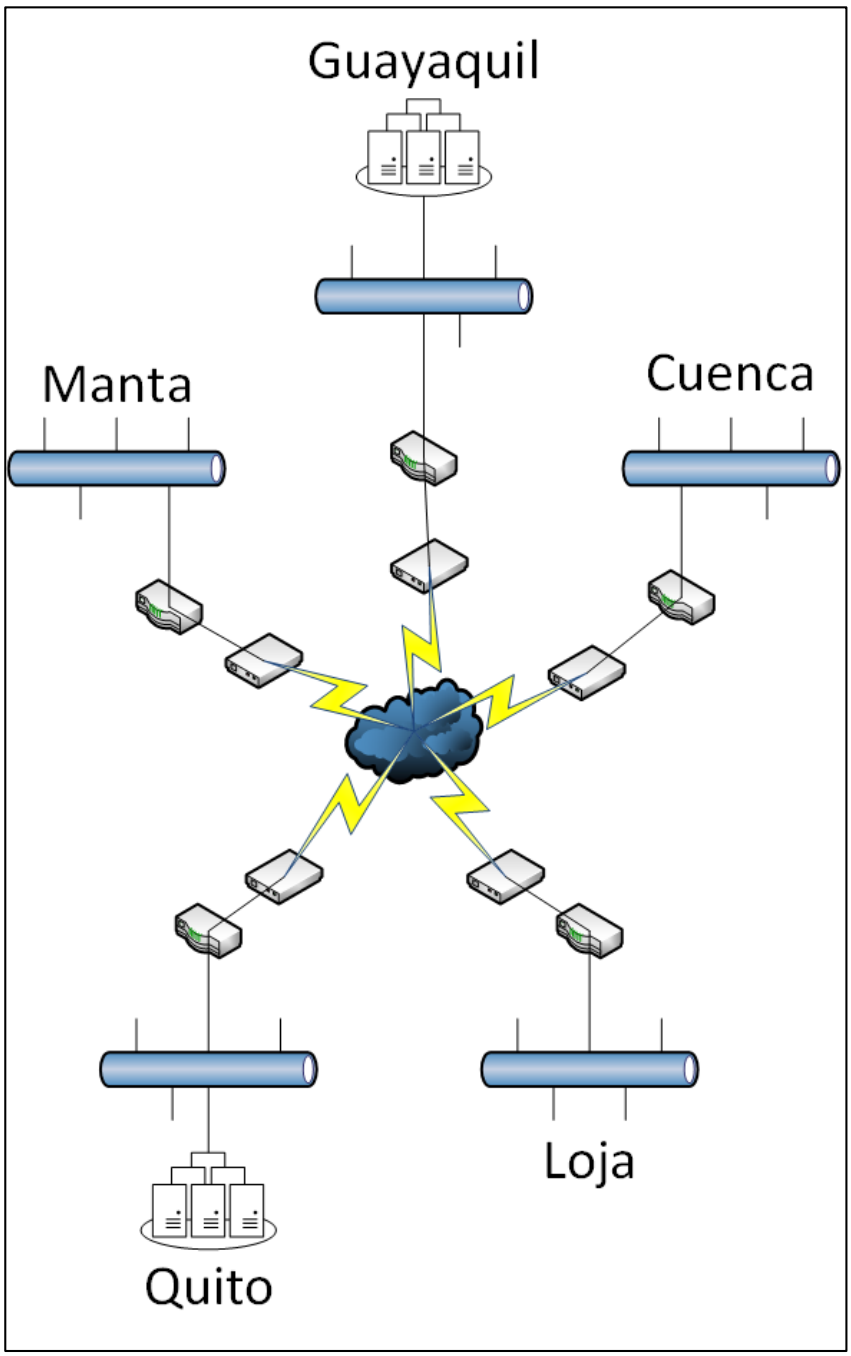


Figura 2.1: Diseño de la nueva estructura de la red general de la empresa.

Para la solución propuesta se ha mantenido la red existente de la empresa, mostrada en la figura 2.1 y para llevar un orden a fin, se listan las siguientes etapas a realizar:

Nuevo centro de datos: Establecer un nuevo centro de datos en Quito, con los mismos servidores que tiene el principal (Guayaquil); y se detallarán los requerimientos de hardware, direcciones ip, etc.

Replicación: En cada servicio para ambos centros de datos se establece las configuraciones del proceso de replicación multimaestra (multi-master)

Monitorizador: Se programa un archivo ejecutable (.bat) que monitorice la conexión de los servidores, para mantener informados al personal de TI.

2.3.1 Nuevo centro de datos.

En esta primera etapa se incorpora un nuevo CD que contienen a los servidores secundarios actuando como respaldo cuando falle el primario; estos contienen los mismos servicios que el principal en Guayaquil; es necesario que este ubicado en otra locación como en Quito, debido que las estadísticas del INAMHI [13] muestran que es una zona de bajas catástrofes climáticas y naturales.

- **Servidores**.

  Los servidores que se alojan en el nuevo CD, tienen los mismos servicios que el CD primario, estos estarán ubicados en el departamento de TI.

NOMBRE	DESCRIPCION
Servidor	8 GB de memoria, 2TB de capacidad, core i7 cpu Intel Xeon, tarjeta de red 1Gbps, sin sistema operativo

Tabla 7: Características físicas del servidor a implementar

El hardware que requieren los servidores, mostrado en tabla 7, son suficientes para que cada servicio se ejecute y funcione sin complicaciones (sea por falta de memoria, CPU o capacidad de

almacenamiento), sin sistema operativo para que el personal se encargue de instalar los servicios y S.O. respectivos.

Como anteriormente se mencionó, los servidores son los únicos que se conectan al enrutador de borde, el servidor NVR, computadoras, etc. se conectan al conmutador, ya que no generaran tráfico más allá de su red LAN por lo que sus datos se guardan localmente.

Las interfaces de los servidores y router son de 1Gbps, lo que se refiere que tendrá un ancho de banda (AB) de 1000Mbps (Megabits por segundo) o 125MBps (Megabytes por segundo).

Usuarios	Trafico por usuario	Trafico resultante
20	100KBps	2000KBps

Tabla 8: Cálculo estimado de la utilización del ancho de banda

En la tabla 8, se muestra un cálculo estimado teóricamente, para saber cuánto soporta la interfaz del servidor o router, cuando la red está saturada. Esto indica que la interfaz tiene capacidad para generar más tráfico resultante por los usuarios de la empresa.

Servicios	Sistema operativo (S.O)
Base de datos - Mysql	Debian
Correo - Zimbra	Ubuntu
Correo de voz - Elastix	Ubuntu

Tabla 9: Servicios y S.O instalados en el nuevo CD.

En la tabla 9, se indica que los servicios y S.O que se instalaran en los servidores del CD en Quito. El proceso de instalación es estándar.

- **Direccionamiento IP**

SERVIDORES	DIRECCIONES IP
Base de Datos	192.168.0.60
Correo	192.168.0.59
Correo de voz	192.168.0.125

Tabla 10: Direcciones IP e los servidores secundarios.

En la tabla 10, se indica que direcciones ip utilizarán los servidores en el CD de Quito. Estas van de la mano con el direccionamiento anterior que se hizo para el CD principal explicadas en el capítulo anterior, así que lo que se hizo es tomar las ip sobrantes en ese rango.

- **Medio de comunicación de datos.**

  En el momento de enviar datos de cada servicio de un CD a otro se utilizará como medio de comunicación el servicio de VPN perteneciente a la propia red de datos de la empresa, con un ancho de banda de 2 megabytes por cada sucursal.

2.3.2 Replicación.

En esta segunda etapa se incorpora el proceso de replicación multimaestra de datos que ayuda a copiar y sincronizar todos los datos de un servidor hacia otro, sin importar si es local o remota. Para tener referencia del servicio que representa cada gestor, ver tabla 11.

Nombre del gestor	Servicio
Mysql	Base de dato
Zimbra	Correo
Elastix	Correo de voz

Tabla 11: Referencia de servicio por gestor

Según Margareth Rouse [13], autora de blogs en la página techtarget.com, afirma que la replicación es una solución viable ante

perdida de información debido a errores de software o catástrofes naturales, catalogándolo como medida de respaldo.

La investigación realizada en páginas web como techtarget.com demuestra que es una herramienta eficaz y confiable ante causas de software o naturales como medida de respaldo.

Antecedentes del proceso de replicación

El personal de TI tendrá la responsabilidad de agregar las direcciones IP de los servidores del segundo CD a cada servicio, así esta última tenga como opción la segunda dirección en caso de que la primera no responda y los datos puedan guardarse en el otro servidor. Se lo realizará primero al personal de ventas y bodega, porque son en los que erradican la producción empresarial, luego los demás departamentos.

Cualquier servicio al momento de empezar el proceso de replicación se lo debe parar por completo para prevenir la perdida de datos, porque según páginas oficiales aconsejan que se lo haga para evitar que se registren datos corruptos, sobre escritura de datos, etc.

Como medida de seguridad estos pasos se lo deben hacer en horas no laborables o fines de semana cuando el personal no utilice los servicios, para obtener un buen desempeño en el pos proceso de replicación.

Una vez preparado este escenario, se empezará a realizar el proceso de replicación a cada servicio con su respectiva configuración y una vez activados permanecerán siempre los datos sincronizados y actualizados.

2.3.2.1 MySQL.

En la ventana de consola de mysql, realizar las siguientes configuraciones:

En el servidor primario:

- En el archivo de configuración descomentar el id y/o cambiar a "1".
- crear un usuario y darle permisos de replicación
- Obtener las coordenadas del registro binario, ya que estas serán de ayuda al proceso de replicación.
- Importar la base de datos.

En el servidor secundario:

- En el archivo de configuración descomentar el id y/o cambiar a "2".
- Crear la base de datos vacía que se importó, para evitar problemas al momento de replicación.
- Crear un usuario y darle permisos de replicación.
- Utilizar el comando "change master to master_host", con los datos pertenecientes al servidor primario. Ver figura 2.2.

```
slave stop;
CHANGE MASTER TO MASTER_HOST = '3.3.3.3', MASTER_USER = 'replicator', MASTER_PASSWORD = 'password',
MASTER_LOG_FILE = 'mysql-bin.000013', MASTER_LOG_POS = 107;
slave start;
```

Figura 2.2: Comandos para replicar los datos del servidor primario al secundario.

- Obtener las coordenadas del registro binario, ya que estas serán de ayuda al proceso de replicación.

  Regresando al servidor primario:

- Para completar el ciclo de replicacion de este servidor al otro, emitir el comando "change master to master_host", con los datos pertenecientes al servidor secundario. Ver figura 2.3.

```
slave stop;
CHANGE MASTER TO MASTER_HOST = '4.4.4.4', MASTER_USER = 'replicator', MASTER_PASSWORD = 'password',
MASTER_LOG_FILE = 'mysql-bin.000004', MASTER_LOG_POS = 107;
slave start;
```

Figura 2.3: Comandos para replicar los datos del servidor secundario al primario.

2.3.2.2 Zimbra.

Las configuraciones son ejecutadas en la ventana de consola y lo harán en modo usuario zimbra.

El servidor primario usa como nombre de host “master1.example.com” y el secundario “master2.example.com”.

En el servidor primario

- Establecer el “id” a 1, se agrupe con el servidor secundario llamado “master 2.example.com” y que este escuche al puerto 389. Ver figura 2.4.

```
$ ./libexec/zmldapenable-mmr -s 1 -m ldap://master2.example.com:389/
```

Figura 2.4: Comando para agregar el segundo servidor en la replicación de datos

- Actualizar los valores de las llaves de configuración local de “ldap_master_url” y “ldap_url” dirigidas de un servidor a otro. Ver figura 2.5.

```
$ zmlocalconfig -e ldap_master_url="ldap://master1.example.com:389 ldap://master2.example.com:389"
$ zmlocalconfig -e ldap_url="ldap://master1.example.com:389 ldap://master2.example.com:389"
```

Figura 2.5: Comandos para establecer actualizaciones de ldap del servidor primario al secundario

- Reiniciar zimbra para utilizar los cambios con el comando “smcontrol restart”.

En el servidor secundario

- Al ejecutar el asistente de configuración elegir la opción 1 para: establecer el nombre de host “master2.example.com” y la contraseña de “admin” que sea la misma que la usada por el maestro primario.
- Regresando en el menú de instalación elegir la opción 2, para cambiar:

- El modo de replicación de “replica” a “mmr”.
- El id a “2”.
- En la opción 7,8,9 y 10 editar las contraseñas para que coincidan con las del servidor primario.
- Actualizar la llave de configuración “ldap_master_url” que los mantiene conectados a ambos servidores. Ver figura 2.6.

```
$ zmlocalconfig -e ldap_master_url="ldap://master2.example.com:389 ldap://master1.example.com:389"
```

Figura 2.6: Comando para actualizar el LDAP del servidor secundario al servidor primario

2.3.2.3 Elastix.

Todas las configuraciones se realizan en consola de Elastix para el proceso de replicación, ya que la herramienta como backup es la única que es manipulable con interfaz de usuario. El nombre para el servidor primario es “voipserver.drbd” y el secundario “voipbackup.drbd”.

- **Para ambos servidores**

  Se ha optado por utilizar el “DRBD” porque permite preparar un pequeño bloque como una partición con un conjunto de datos que pueda ser usada como copia, replicación, etc.; y el Hearbeat es una herramienta que ayuda al copiado de los datos, este utilizara la partición preparada para que sea copiada de un servidor a otro. Instalar el DRBD y el Heartbeat, si se presenta problemas de versión por el primero cambiar a “drbd82”. Ver figura 2.7.

```
yum install heartbeat drbd83 kmod-drbd83
```

Figura 2.7: Comando para instalar heartbeat y drbd

Para preparar la partición o bloque con DRBD, editar algunas sentencias en el archivo de configuración “/etc/drbd.conf” en el servidor primario: en “un” asignar el

nombre de equipo a cada uno, en “disk” asignar la partición creada, y en “address” asignar la direccion ip según corresponda a los host. Luego de esto, replicar este archivo al segundo servidor. Ver figura 2.8.

```
global { usage-count no; }
resource r0 {
protocol C;
startup { wfc-timeout 10; degr-wfc-timeout 30; } #change timers to your need
disk { on-io-error detach; } # or panic, ...
net {

after-sb-0pri discard-least-changes;
after-sb-1pri discard-secondary;
after-sb-2pri call-pri-lost-after-sb;
cram-hmac-alg "sha1";
shared-secret "Cent0Sru!3z";
}
syncer { rate 5M; }
on voipserver.drbd {
device /dev/drbd0;
disk /dev/sda3;
address 192.168.1.242:7788;
meta-disk internal;
}
on voipbackup.drbd {
device /dev/drbd0;
disk /dev/sda3;
address 192.168.1.243:7788;
meta-disk internal;
}
}
```

Figura 2.8: Configuración para establecer la partición creada al servidor primario y secundario

Ahora en el primario indicarle a esa partición que se copie del servidor primario al secundario:

- Parar todos los servicios controlados por Heartbeat
- Editar el archivo “/etc/ha.d/ha.cf” en “voipserver.drbd”. Ver figura 2.9.

```
debugfile /var/log/ha-debug
logfile /var/log/ha-log
logfacility local0
keepalive 2
deadtime 30
warntime 10
initdead 120
udpport 694
bcast eth0
auto_failback off
node voipserver.drbd
node voipbackup.drbd
```

Figura 2.9: Configuración de los parámetros del archivo ha.cf

- Crear el archivo “/etc/ha.d/authkeys”. Ver figura 2.10.

```
auth 1
1 sha1 MySecret
```

Figura 2.10: Configuración de los parámetros del archivo authkeys

- Se edita el archivo "/etc/ha.d/haresources" en "drbd", configurando la ip flotante, que ayudará a detectar el normal funcionamiento de la copia de datos entre los servidores..

```
voipserver.drbd drbddisk::r0 Filesystem::/dev/drbd0::/replica::ext3 IPaddr::192.168.1.245/24/eth0/192.168.1.255 mysqld
asterisk httpd elastix-updaterd elastix-portknock
voipserver.drbd MailTo::your@emailgoeshere.com,your@emailgoeshere.com::DRBD/HA-ALERT
```

Figura 2.11: Configuración de los parámetros del archivo haresources

- Iniciar el servicio y copiar estos tres archivos al servidor secundario. Ver figura 2.12.

```
service heartbeat start
scp /etc/ha.d/ha.cf  /etc/ha.d/autheys  /etc/ha.d/haresources root@voipbackup.drbd:/etc/ha.d/
```

Figura 2.12: Comandos para reiniciar heartbeat y copiar los 3 archivos anteriormente configurados

2.3.3 Monitorizador.

En esta tercera etapa se realizará un archivo .bat, llamado conexión.bat, por con siguiente al guardarlo se convierte en una aplicación, que se instalará en cada computador de la empresa. Este

monitorizara la conexión solo de los servidores de base de datos, correo electrónico, correo de voz; la razón es la misma, tal como se indicó en el primer capítulo.

Elegir este archivo para no necesitar destrezas de hacking avanzados o programas de terceros con capacidades considerables (es decir con tamaño de almacenamiento de decenas de megabytes) para solo informar la conexión de los servidores en ambos CD; por ello se ha recurrido a utilizar su programación de fácil entendimiento y configuración que se ofrece en el internet; y que al programarse como resultado obtendremos un aplicativo de capacidad de menos de 1 megabytes y personalizada.

Este contendrá cadenas de comandos que monitorizarán la conexión hacia los servidores entre CD principal y el otro al secundario; también se mostrará un mensaje de alerta para el personal de TI para que pueda realizar los avisos y respectivos cambios cuando falle la conexión a algún servidor del CD primario hacia a los otro CD. El personal que no es parte de TI tiene la aplicación, pero no está obligado a ejecutarlo, solo cuando algún servicio no responda, esta política se la dará a conocer a la empresa.

Para lograr que esta pequeña aplicación verifique que haya conexión, existe la forma antigua que se utiliza en redes que es el ping; en su configuración se utiliza el comando ping de forma periódica hacia los servidores del CD primario, mostrando un mensaje de conexión activa y cuando estos no respondan al ping se muestre un mensaje de alerta indicando el fallo de la conexión y la dirección ip del siguiente servidor o servidores activos del otro CD secundario.

El ejecutable se realizará exclusivamente para sistemas windows 7, 8(pro, home, Enterprise) versión 32 y 64 bits, debido a que los computadores de la empresa utilizan el Sistema Operativo (S.O) windows 8 pro.

2.4 Aplicaciones.

2.4.1 Enrutamiento de las aplicaciones.

Las aplicaciones se conectaban al servidor principal antes de que ocurriera una catástrofe natural, ahora hay que indicarles a estas conexiones, el modo de tomar decisiones de enrutamiento para que se conectan hacia los secundarios.

Como sabemos, para realizar esto entre las opciones más relevantes, es utilizar un DNS, ip flotantes. Por experiencia quien debe encargarse de hacer esto automáticamente, es el router. Es decir, este último al usar esta herramienta hará el cambio de conexión al equipo secundario cuando el principal no esté disponible.

Para tener referencia a que aplicación se alinea cada servicio, ver tabla 12.

Aplicación/ archivo de configuración	Servicio
Java (clase java)	Base de datos
Outlook	Correo
IW Elastix (interfaz web Elastix)	Correo de voz

Tabla 12: Referencia de aplicación por servicio

La labor de configuración realizada en cada aplicación radica en el personal de TI que tendrá la responsabilidad de proceder al cambio o agregar lo necesario para que se conecten al servidor secundario.

2.4.1.1 Enrutador.

Para permitir que las aplicaciones usadas por el personal se conecten al servidor secundario cuando el primario presente fallas, se configura un gestor de DNS en el router.

Este gestor es usado por el enrutador “MikroTik” de cada sucursal y matriz, ayuda a traducir el nombre a dirección ip de

cada servidor primario y secundario cuando la aplicación realice una solicitud o petición.

Para tener referencia a que dirección ip se identifica el host de cada servidor primario y secundario, ver tabla 2.3.

Direccion ip	Nombre de host / hostname	Servidor
10.0.0.1	.correo1.com	Correo electrónico - primario
10.0.0.2	.correo2.com	Correo electrónico - secundario
10.0.1.1	.voz1.com	Correo de voz - primario
10.0.1.2	.voz2.com	Correo de voz - secundario
10.0.2.1	.db1.com	Base de Datos - primario
10.0.2.2	.db2.com	Base de Datos - secundario

Tabla 13: Referencia a que dirección ip se identifica el host de cada servidor primario y secundario

Configuraciones

Las configuraciones se las realiza en la ventana de consola del enrutador.

Agregar las direcciones ip con sus nombres de host de cada servidor primario y secundario, ver figura 2.13.

```
/ip dns static
add address=10.0.0.1 name=correo1.com
add address=10.0.0.2 name=correo2.com
add address=10.0.1.1 name=voz1.com
add address=10.0.1.2 name=voz2.com
add address=10.0.2.1 name=db1.com
add address=10.0.2.1 name=db2.com
```

Figura 2.13: Configuración DNS en los enrutadores de cada sucursal y matriz

2.4.1.2 Java.

En el archivo de configuración de java, en la sección de SQL agregar una función indicando los parámetros del segundo servidor. El “servername” indica la dirección ip del segundo servidor, lo demás campos no cambian. La línea “return” es una sola. Ver figura 2.14.

```
private String getConnectionUrl2() {
 private final String url = "jdbc:microsoft:sqlserver://";
 private final String serverName = "192.168.1.38";
 private final String portNumber = "1433";
 private final String databaseName = "db_WifiBar";
 private final String userName = "algui91";
 private final String password = "1234";
  return url + serverName + ":" + portNumber + ";databaseName=" +
databaseName + ";selectMethod=" + selectMethod + ";";
 }
```

Figura 2.14: Configuración de una función con los parámetros del servidor secundario mysql

En la parte “Try Catch” donde se hace la conexión al servidor principal, agregar un “else” antes de “Catch”, que elige al segundo servidor si no hay respuesta del primero. Ver figura 2.15.

```
else{
        connection = java.sql.DriverManager.getConnection(getConnectionUrl2(),
        userName, password);
        if (connection != null)
        System.out.println("Connection Successful!");
        }
```

Figura 2.15: Configuración de decisión para la conexión del servidor secundario mysql

Los conocimientos de la persona encargada de realizar estos cambios deben ser: sql y java.

2.4.1.3 Outlook.

El asistente de Outlook ofrece la disponibilidad de configurar una o varias cuentas y el servidor de correo, esta última será de gran ayuda para establecer conexión del equipo de red secundario (servidor) de la empresa.

Configuración del asistente

- Elegir la opción “si” para configurar una cuenta de correo electrónico. Ver figura 2.16.

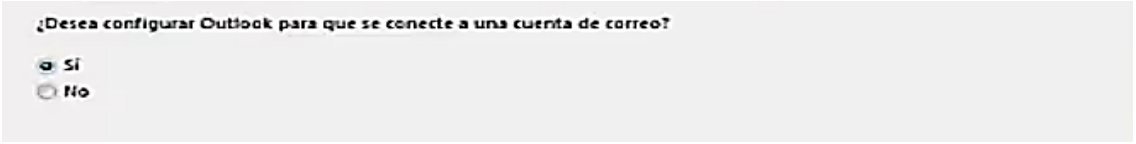


Figura 2.16: Ventana de dialogo de Outlook para conectarse a una cuenta de correo

- Seleccionar configuración manual del servidor. Ver figura 2.17.

Figura 2.17: Ventana de dialogo de Outlook para configuración manual

- Escoger la opción “POP O IMAP”, estos protocolos proporcionan conexión a una cuenta de correo electrónico al servidor. Ver figura 2.18.

Figura 2.18: Ventana de dialogo de Outlook para elegir “POP o IMAP”

- En este paso para configurar “POP Y IMAP”, primero llenar información: respecto al usuario con su correo electrónico; del servidor: tipo de cuenta “POP3”, en el campo “servidor de correo entrante” se escribe el nombre del servidor, lo mismo para el de abajo; en inicio de sesión: escribir la contraseña del usuario. Lo demás dejarlo por default. Ver figura 2.19.

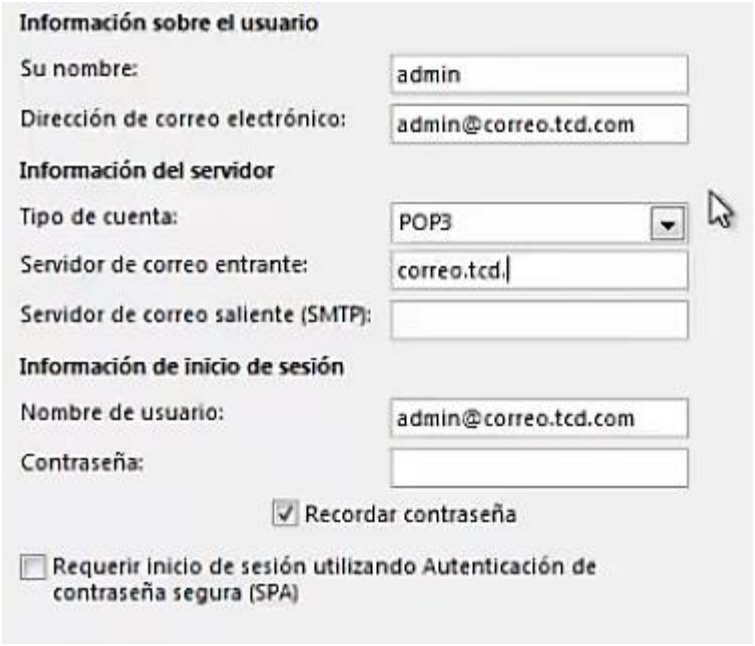


Figura 2.19: Ventana de dialogo de Outlook para el ingreso de datos de usuario, servidor de correo e inicio de sesión

Segundo, clic en “más configuraciones”: clic “servidor de salida”, seleccionar la primera opción. Ver figura 2.20.

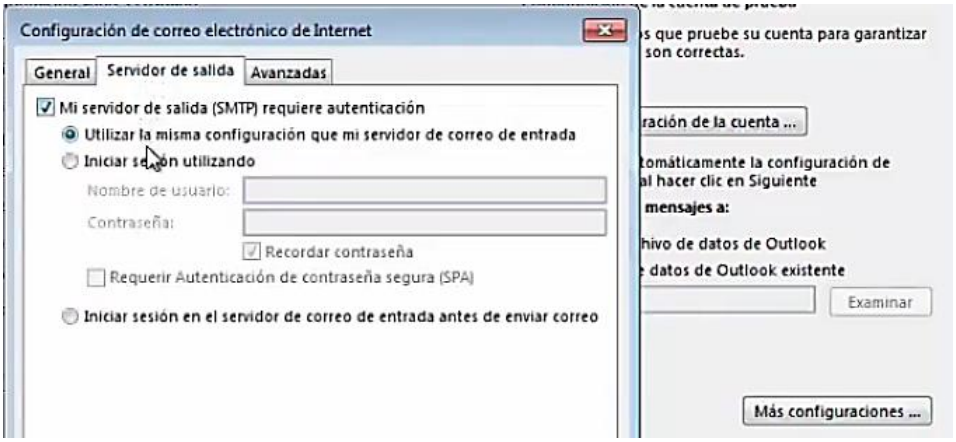


Figura 2.20: Ventana de dialogo de outlook para autorizar la autenticación del servidor de correo

En “avanzadas”: clic “(SSL)”, elegir “TLS”. Y aceptar. Ver figura 2.21.

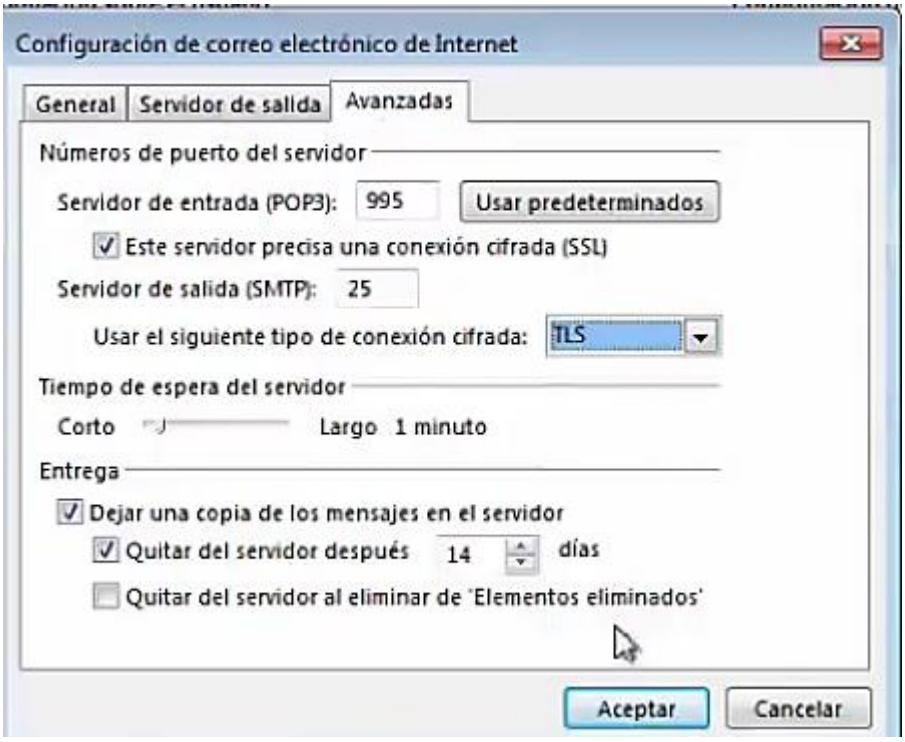


Figura 2.21: Ventana de dialogo de outlook para elegir la conexión cifrada del servidor de correo

Y tercero probamos la configuración realizada, clic en “probar configuración de la cuenta”. Ver figura 2.22.

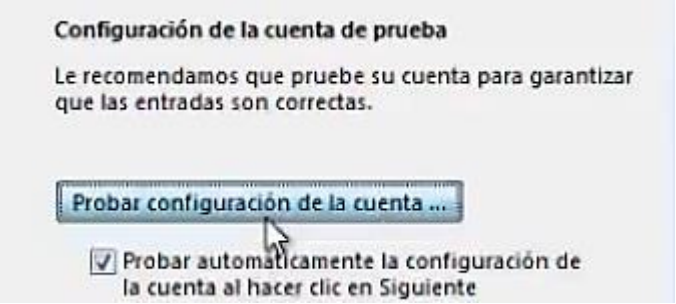


Figura 2.22: Ventana de dialogo de outlook para probar la conexión al servidor de correo

Es esta ventanita, hacer clic en “ver certificados”. Ver figura 2.23.

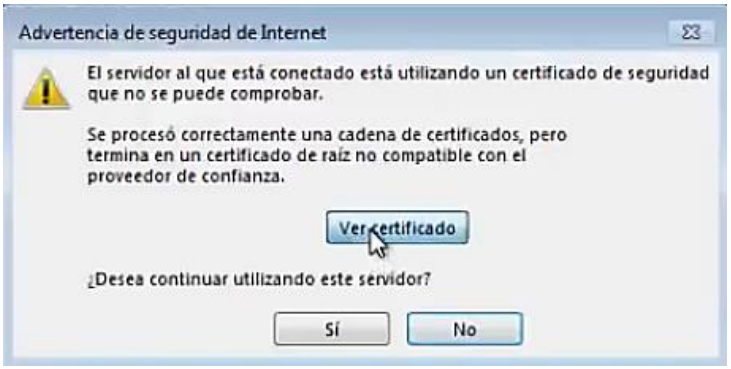


Figura 2.23: Ventana de dialogo de outlook para proceder a instalar el certificado de seguridad

Dar clic en “instalar certificado. Ver figura 2.24.

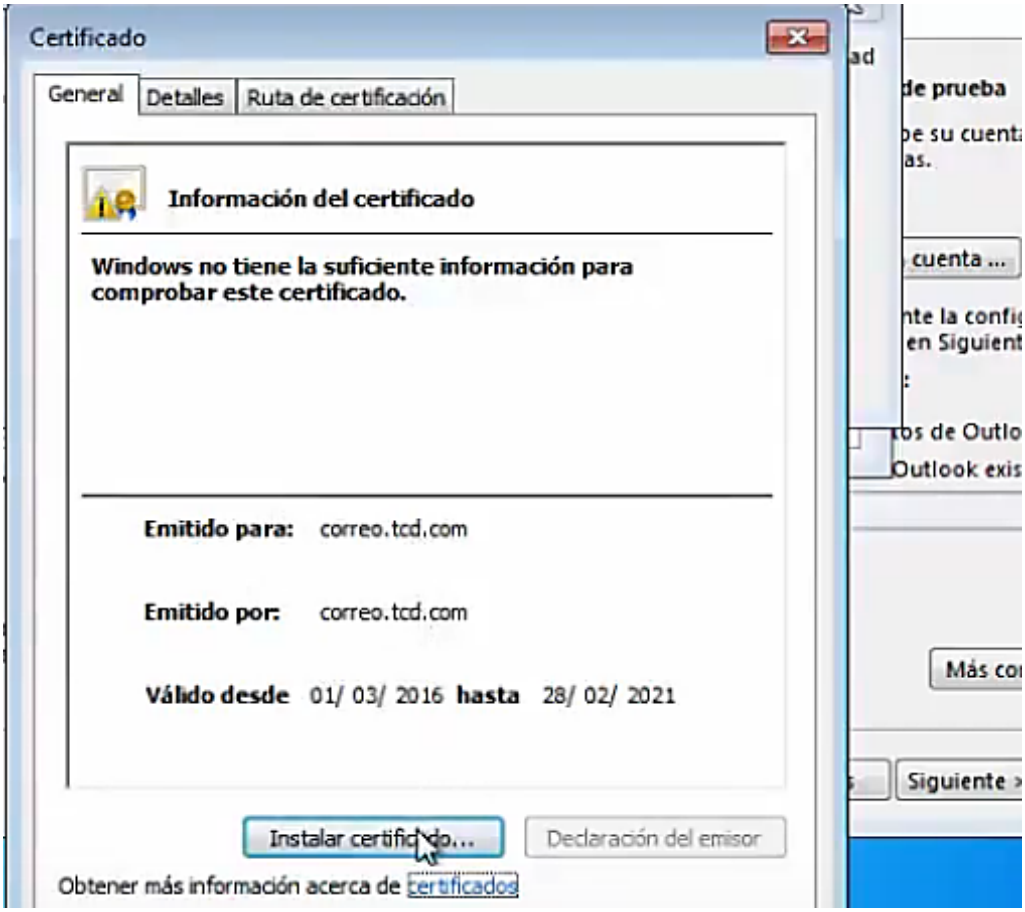


Figura 2.24: Ventana de dialogo de outlook para instalar el certificado de seguridad

Luego, la siguiente ventanita para cada acción, solo dar clic en “siguiente” y al final “finalizar”. No hay que realizar algún cambio, lo dejamos por default todo. Ver figura 2.25.

Figura 2.25: Ventana de dialogo de outlook para continuar con la instalación del certificado de seguridad

En la ventana de advertencia, clic en “si”. Ver figura 2.26.

Figura 2.26: Ventana de dialogo de outlook para continuar con el uso del servidor de correo

Al final, en la ventana de prueba de la cuenta, el estado de la prueba muestra “completado”, y cerramos. Ver figura 2.27.

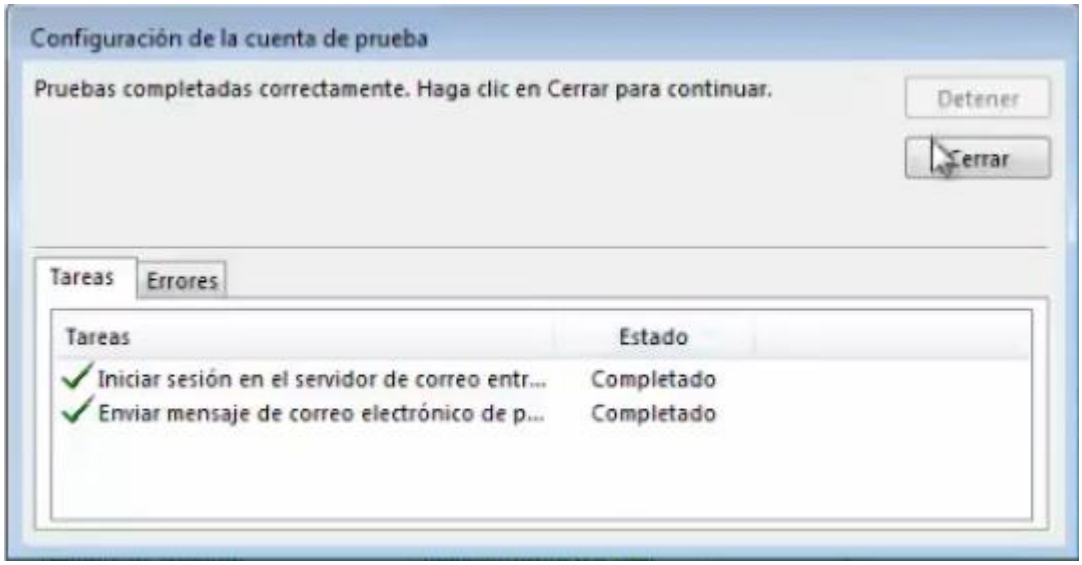


Figura 2.27: Ventana de dialogo de Outlook que muestra el estado de prueba “completado”

- Luego, vuelve a mostrar el mismo cuadro de diálogo de prueba para volver a comprobar el estado, y solo damos clic en “cerrar”, luego en la ventana muestra un mensaje de finalización. Ver figura 2.28.

Figura 2.28: Ventana de dialogo de outlook de finalización de agregar cuenta

2.4.1.4 Zoiper.

La aplicación Zoiper en su configuración se eliminan los datos del anterior servidor y se edita con los nuevos. Hecho esto se ejecuta sin inconvenientes, como si se lo hubiese realizado por primera vez.

En la ventana de configuración, en la primera de presentación, editar los campos: “Display Name” el nombre de usuario, “User

name” la extensión de usuario, “Password” la contraseña, y “Domain” la direccion ip del servidor de Elastix. Luego aceptamos y ok, para terminar.Ver figura 2.29.

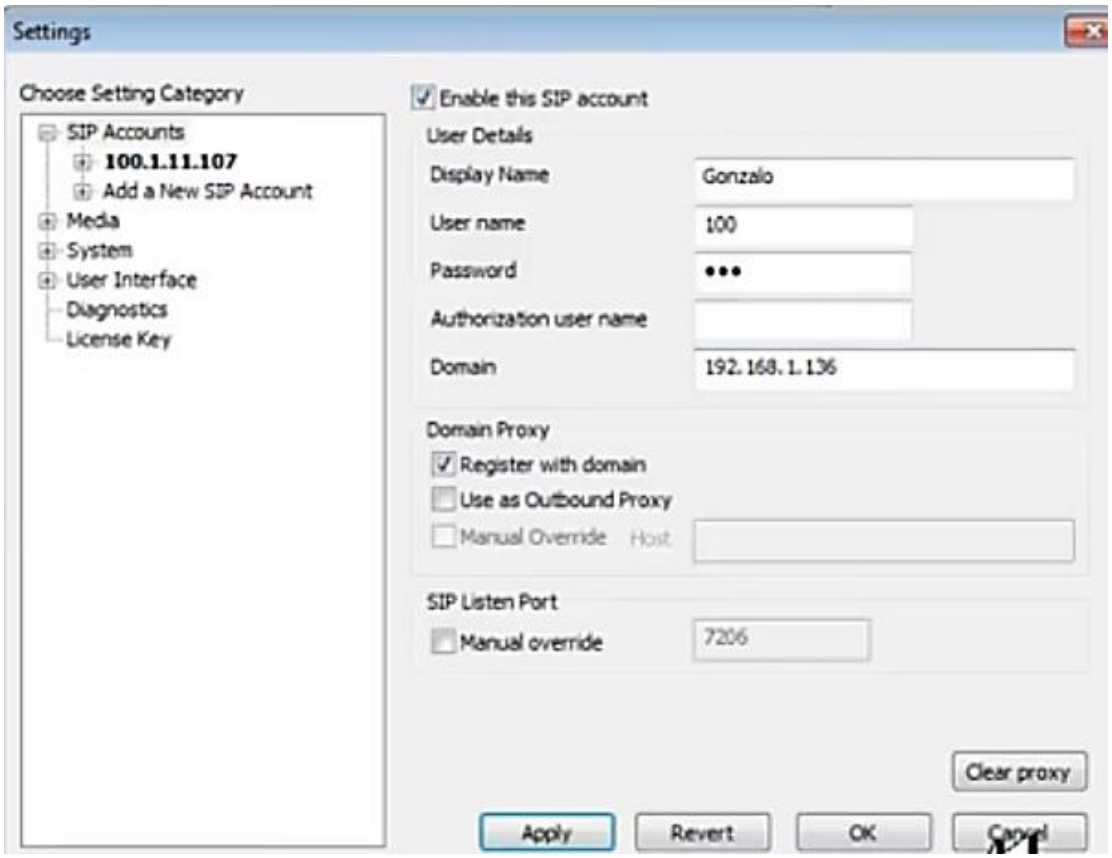


Figura 2.29: Ventana de dialogo de zoiper para configurar el usuario admin y dominio

2.4 Seguridad

Privilegios del sistema

La cuenta root creada tras la instalación del sistema no puede ser operada por el usuario administrador, debido a que esta puede verse comprometida con las estrategias de hacking, ocasionando serios accesos y violaciones al sistema.

Se recomienda crear una cuenta alterna con ciertos privilegios al sistema, así cuando ocurra algún acceso al sistema esta no comprometa a la configuración de la misma en su totalidad, posteriormente pueda ser relegada y eliminada.

Privilegios de base de datos

La cuenta root creada en un inicio por la base de datos para su administración teniendo acceso a toda la base sin ninguna restricción, esta también pueda verse comprometida por las destrezas del hacking, ocasionando serios accesos y violaciones a la base.

Se debe crear una cuenta alterna con ciertos privilegios a la base para que cuando se cambie algo, solo tenga acceso hasta cierto nivel y no pueda comprometer a la base en su totalidad, posteriormente sea relegada y eliminada.

Normas para ambos privilegios

Se crea un usuario puede ser un nombre referencial o fácil de recordar.

La contraseña debe establecerse con los siguientes criterios:

- Una longitud de mínimo 8 caracteres
- Combinar los caracteres entre: números, letras o símbolos especiales.
- Como regla principal iniciar con una letra.
- No utilizar palabras comunes o de diccionarios.
- Cambiar periódicamente cada 6 meses o 1 año.
- Es personal.

CAPÍTULO 3

3. REQUERIMIENTOS DE LA SOLUCIÓN E IMPLEMENTACION.

3.1 Requerimientos de la solución

3.1.1 Hardware

Requerimientos mínimos del servidor, ver tabla 14.

Nombre	Cantidad	Características
Servidor	3	Intel Xeon. 8GB 1TB, tarjeta de red 1Gbps

Tabla 14: Características de hardware mínimos para los servidores

3.1.2 Software

En cada equipo se instalará un S.O con su gestor, ver tabla 15.

Sistema operativo	Software de gestión	Descripción
Debían 8.7 para desktop	Mysql	Como servidor de BD
Ubuntu 16.04.2 LTS para desktop	Zimbra	Como servidor de correo
Debian 8.6.0 -Elastix 5	Elastix	Como servidor de correo de voz

Tabla 15: Características del S.O con el gestor a usar

Software de monitoreo

Monitoriza el estado de conexión de los servidores, ver tabla 16.

Nombre	Características
Conexión	Se ejecuta en Windows desde versión 7, con código fuente en ".bat", peso de menos 1MB.

Tabla 16: Características del software de monitoreo

3.2 Ambiente de Pruebas

Para la implementación de replicación de este proyecto, el entorno de prueba consta de los siguientes elementos:

Requerimientos mínimos del computador, ver tabla 17.

Elemento	Características	Sistema operativo
Computador de escritorio	8 GB de RAM 500 GB de almacenamiento Core i7 de procesador	Windows 10 versión pro:

Tabla 17: Características del computador de escritorio

Sistemas a virtualizar, ver tabla 18.

Nombre	Gestor instalado	Descripción
Debían 8.7 para desktop	Mysql	Base de datos
Ubuntu 16.04.2 LTS para desktop	Zimbra	Correo electrónico
Elastix 5	Elastix	Correo de voz
Windows 10 pro	-	Cliente

Tabla 18: Características de sistemas virtualizados

3.3 Resultados de configuración

Para Mysql

Para demostrar la replicación de Mysql, empezamos creando una base de datos con una tabla “persona” con sus datos respectivos en el servidor principal (denominado: root@debian) es prueba1. Previamente hacer el login a la base de datos. Ver figura 3.1.

```
root@debiandns:~# mysql -u root -p
Enter password:
mysql>  create database prueba1;
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)
mysql> use prueba1;
Database changed
mysql> create table if not exists persona(cedula varchar(15) not null,nombres va
rchar(15),apellidos varchar(20) not null, edad int (3) not null,primary key(cedu
la));
Query OK, 0 rows affected (0.18 sec)
mysql> insert into persona values('093058988','frederikk','cañarte',25);
Query OK, 1 row affected (0.09 sec)
mysql> insert into persona values('093058981','liz','vega',25);
Query OK, 1 row affected (0.08 sec)
mysql> select * from persona;
+-----------+-----------+-----------+------+
| cedula    | nombres   | apellidos | edad |
+-----------+-----------+-----------+------+
| 093058981 | liz       | vega      |   25 |
| 093058988 | frederikk | cañarte   |   25 |
+-----------+-----------+-----------+------+
2 rows in set (0.00 sec)
```

Figura 3.1: Datos del servidor principal

Al ingresar en la base de datos del servidor secundario (denominado: root@debian2), se procede a usar y verificar la base de datos, así como también la tabla creada anteriormente, tal como se ve en la figura 3.2. Los datos deben ser los mismos que la anterior.

```
root@debian2:/home/miadmin# mysql -u root -p
Enter password:
mysql> use prueba1;
Reading table information for completion of table and column names
You can turn off this feature to get a quicker startup with -A

Database changed
mysql> select * from persona;
+-----------+-----------+-----------+------+
| cedula    | nombres   | apellidos | edad |
+-----------+-----------+-----------+------+
| 093058981 | liz       | vega      |   25 |
| 093058988 | frederikk | cañarte   |   25 |
+-----------+-----------+-----------+------+
2 rows in set (0.00 sec)
```

Figura 3.2: Datos del servidor secundario

Para Zimbra

Para probar su funcionamiento, no se envía un correo donde solo se ve el correo, en vez de eso se creó una cuenta llamada “admin1.comers.com”, en el servidor primario. Ver figura 3.3.

```
$ zmprov ca admin1@comers.com pepitopass displayName "adminti"
```

Figura 3.3: Prueba zimbra 1

Verificar que esta cuenta tenga un id y cuota. Ver figura 3.4.

```
$ zmprov getMailboxInfo admin1@comers.com
mailboxId: 5247
quotaUsed: 1951021
```

Figura 3.4: prueba zimbra 2

Para comprobar que la cuenta haya sido replicada en el segundo servidor, utiliza el id anterior para ver si en realidad ha sido creada, ver figura 3.5.

```
$ zmmailbox -z -m admin1@comers.com  gm  5247
5247 es el ID del mensaje
```

Figura 3.5: prueba zimbra 3

Para Elastix

Para realizar la prueba, se tomo dos computadores de la sucursal de Guayaquil, editando la configuracion en Zoiper que pertenece al servidor primario de Elastix por los datos del secundario. Al realizar las llamadas no se presento ningun inconveniente comunicacional, mas detalles en tabla 19.

Nombre	inconvenientes	Correcto funcionamiento
Aplicaciones	No	Si
Configuraciones	No	Si
Comunicación normal entre las aplicaciones	No	Si

Tabla 19: Resultados de inconvenientes de llamadas realizadas por Zoiper

3.4 Plan de trabajo

DIAGRAMA DE GANTT

	Moc de	Nombre de tarea	Duraci	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos
1		**Implementacion de la solucion propuesta**	**32 días**	**mar 03/01/17**	**mié 15/02/17**	
2		Cotizaciones y Compra de equipos, servidores,etc	5 días	mar 03/01/17	lun 09/01/17	Frederik Cañarte, Alejandro Rosales
3		Acondicionamiento del sitio: puntos de toma de corriente, etc	10 días	mar 10/01/17	lun 23/01/17	Frederik Cañarte, Alejandro Rosales
4		**Establecer el nuevo CD en Quito**	**5 días**	**mar 24/01/17**	**lun 30/01/17**	**Frederik Cañarte, Alejandro Rosales**
5		Instalacion y configuracion de los servicios en servidores	5 días	mar 24/01/17	lun 30/01/17	
6		**Replicacion**	**7 días**	**mar 31/01/17**	**mié 08/02/17**	**Frederik Canñarte**
7		Importar y exportar las bases de datos de cada servicio	2 días	mar 31/01/17	mié 01/02/17	
8		Configuracion del proceso de replicacion multimaestra en cada servicio	3 días	jue 02/02/17	lun 06/02/17	
9		Pruebas pos configuracion	2 días	mar 07/02/17	mié 08/02/17	
10		**Monitorizador**	**3 días**	**jue 09/02/17**	**lun 13/02/17**	**Frederik**
11		Creacion y configuracion del ejecutable conexión.bat	2 días	jue 09/02/17	vie 10/02/17	
12		Pruebas pos configuracion	1 día	lun 13/02/17	lun 13/02/17	
13		**Capacitacion**	**1 día**	**mar 14/02/17**	**mar 14/02/17**	**Frederik Cañarte, Alejandro Rosales**
14		Capacitacion al personal	1 día	mar 14/02/17	mar 14/02/17	
15		**Entrega del Proyecto**	**1 día**	**mié 15/02/17**	**mié 15/02/17**	**Alejandro Rosales**
16		Entrega del Acta: Finalizacion del Proyecto	1 día	mié 15/02/17	mié 15/02/17	

Figura 3.6: Plan de trabajo del proyecto

En la figura 3.6, se muestra los primeros 5 días para realizar las respectivas cotizaciones, luego los 10 días siguientes a acondicionar el sitio para establecer el nuevo centro de datos.

En los 5 días posteriores, configurar e instalar los servidores que conformaran el nuevo CD; adecuar el espacio del CD en Quito; configurar los servicios a replicar.

A continuación, se procede a realizar al proceso de replicación en cada servicio, para lo cual se tomará aproximadamente unos 7 días para configurar e instalar el Monitorizador en las computadoras de la empresa; y realizar las pruebas generales para asegurar el cumplimiento de lo realizado.

La configuración para monitorizar el estado del servidor, tomara unos 3 días, posterior a este proceso se procede a la capacitación y entrega del proyecto.

3.5 Presupuesto

El presupuesto de este proyecto es basado en la solución de optimizar el sistema de respaldo y gestión de los servicios para una mediana empresa.

NOMBRE	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL (DOLARES)
Servidor	3	$1557.00	$4671.00
Cables STP categoría 6a	6 metros (2 metros por servidor a conexión)	0.60(por metros)	$3.60
Conectares RJ-45	12	0.05 ctvs.	$0.60
Servicios profesionales	2 personas	$450.00	$900.00
Total, a pagar del proyecto			$5.575.20

Tabla 20: Presupuesto del proyecto

En la tabla 20, se indica:

- El precio de cables STP y conectores RJ-45, está destinado para la conexión de los tres servidores.
- El precio para los servicios profesionales está cotizado para 2 personas.
- El precio total a pagar del proyecto es de 5.575.20 dólares, sin contar el mantenimiento de equipos y configuraciones.

El precio de capacitación es gratis para el personal encargado de TI.

3.4.1 Mantenimiento

Los servidores deben permanecer en uso continuo, sobre todo cuando este en proceso de replicación, por esto, es necesario una revisión y mantenimiento posproyecto semestral para verificar la operatividad y correcto funcionamiento del hardware y software. El valor a pagar por las horas de trabajo posproyecto, se detallan en la tabla 21.

Detalle	Horario	Precio
Mantenimiento		
Servicios profesionales para la configuración por cada servidor (base de datos, correo y correo de voz).	6 horas	$80.00
Servicios profesionales para la limpieza de equipos de redes.	4 horas	$50.00

Tabla 21: Detalle de mantenimiento posproyecto

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Los usuarios pueden seguir utilizando los servicios sin enterarse si usan los servidores de Guayaquil pertenecientes a la Costa o los servidores de Quito (segundo CD) ubicados en la Sierra, gracias a la herramienta dns configurada en el router.

El empresario tiene la seguridad que sus datos están siendo copiados y actualizados de un servidor a otro, al utilizar el proceso de replicación multimaestra.

El personal de TI está informado sobre el estado de conexión de los servidores, por el uso del Monitorizador, que los ayuda a mantenerse alertas tras la eventualidad para posteriores soportes dentro de su red.

Recomendaciones

Para mejorar el desempeño del proceso de réplica multimaestra a los servicios, a futuro se puede incorporar nuevas actualizaciones que además son compatibles con las establecidas.

Se demostró teóricamente que las interfaces del router y servidor pueden soportar trafico mayor a 2000 KBps.

Si se requiere mejorar la presentación del ejecutable, simplemente se lo agrega en las respectivas líneas ya que mucha de las configuraciones se la encuentra en internet.

En el caso de llegar al acuerdo de incorporar otro servicio, mejorando la presentación del ejecutable o reestructurando el ambiente de red se otorgaría un descuento apropiado por la elección.

BIBLIOGRAFÍA

[1] M. Guilarte, «Las pérdidas de información cada vez afectan a más empresas,» 22 11 2012. [En línea]. Available: http://www.muycomputerpro.com/2012/11/22/estudio-kroll-ontrack-empresas-informacion. [Último acceso: 02 12 2016].

[2] Phase, «La perdida de informacion de las empresas es un riesgo con un alto impacto economico,» 2010. [En línea]. Available: http://www.phase.es/banco-proteccion-datos-copia-seguridad/53-banco-proteccion-datos-copia-seguridad/65-la-perdida-de-informacion-en-la-empresa-es-un-riego-con-un-alto-impacto-economico.html. [Último acceso: 04 12 2016].

[3] W. Odom, Cisco CCNA Routing and Switching ICND2 200-101 Official Cert Guide, Indianapolis USA: Cisco Press, 2013.

[4] K. H. y G. P. , «Point to Point tunneling Protocol,» 07 1999. [En línea]. Available: https://tools.ietf.org/html/rfc2637. [Último acceso: 02 12 2016].

[5] IEEE, «802.1Q,» IEEE, 2005. [En línea]. Available: www.ieee802.org/1/pages/802.1Q.html. [Último acceso: Diciembre 2016].

[6] B. M. D. G. J. d. G. E. L. Y. Rekhter, «Asignacion de direcciones para Internet privadas,» Febrero 1996. [En línea]. Available: https://www.rfc-es.org/rfc/rfc1918-es.txt. [Último acceso: Diciembre 2016].

[7] MikroTik, «CRS125-24G-1S-2HnD-IN,» [En línea]. Available: https://routerboard.com/CRS125-24G-1S-2HnD-IN. [Último acceso: Noviembre 2016].

[8] MikroTik, «RB211UiAS-2HnD-IN,» [En línea]. Available: https://routerboard.com/RB211UiAS-2HnD-IN. [Último acceso: Noviembre 2016].

[9] Ubiquiti, «UniFi Video Datasheet,» 2011. [En línea]. Available: https://dl.ubnt.com/datasheets/unifi/UniFI_Video_DS.pdf. [Último acceso: 20 12 2016].

[10] Acens, «¿Como funciona un centro de datos?,» 199. [En línea]. Available: http://www.centrodedatos.com. [Último acceso: 10 12 2016].

[1 M. Contact, «10 consideraciones para erigir un Data Center,» 15 Septiembre 2015. [En
1] línea]. Available: http://mundocontact.com/10-consideraciones-para-erigir-un-data-
center/. [Último acceso: 20 12 2016].

[1 H. C. Nacional, «Ley de Compañias,» 5 noviembre 1999. [En línea]. Available:
2] https://www.supercias.gov.ec/web/privado/marco%20legal/CODIFIC%20%20LEY%20DE
%20COMPANIAS.pdf. [Último acceso: 5 diciembre 2016].

[1 S. n. d. g. d. riesgos, «fortalecimiento del inamhi en apoyo a la gestion integral del riesgo
3] de desastres naturales y cambio climatico en ecuador.,» Quito, 2010.

ANEXO A

A.1 Configuración de replicación multimaestra de base de datos

Las configuraciones se realizan en consola de mysql.

Servidor primario:

- Para configurar este equipo como maestro primario se usan estas dos opciones “server-id” y “log_bin”, el primero ayuda a saber a identificar al servidor y es incremental, y el segundo indica la ruta por default donde se guardan los cambios de registro de datos. Para configurar estos cambios primero se debe apagar el servidor y luego editar el archivo “my.cnf” en la sección “[mysqld]”. Ver figura A-1.

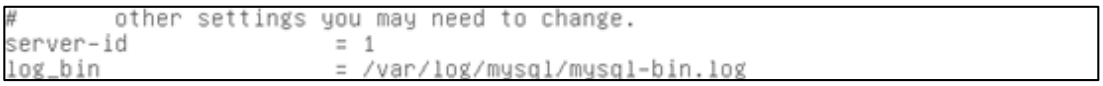


Figura A-1

Luego reiniciar el servicio mysql para aplicar cambios.

- En la consola de mysql asignar un usuario y contraseña, y darle permiso de replicación para que pueda conectarse otro equipo sea esclavo o maestro. Ver figura A-2.

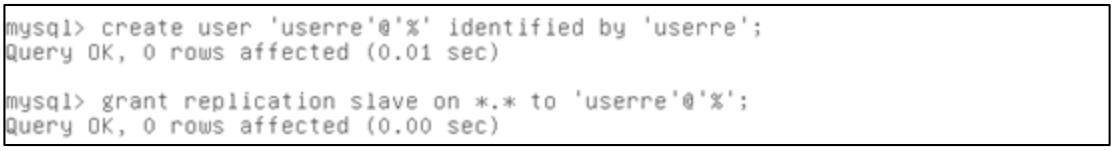


Figura A-2

- Obtener las coordenadas del registro binario del maestro.

En una sesión de consola, limpiar las tablas y bloquear las instrucciones de escritura del registro binario. Ver figura A-3.

```
mysql> FLUSH TABLES WITH READ LOCK;
```

Figura A-3

En una sesión diferente, mostrar la posición y el nombre actual del archivo de registro binario (binary log). Ver figura A-4.

```
mysql> show master status;
+------------------+----------+--------------+------------------+
| File             | Position | Binlog_Do_DB | Binlog_Ignore_DB |
+------------------+----------+--------------+------------------+
| mysql-bin.000013 |      107 |              |                  |
+------------------+----------+--------------+------------------+
1 row in set (0.00 sec)
```

Figura A-4

- El método para copiar los datos existentes en la base de datos mysql se los agrupa en un archivo comprimido de extensión ".mysql". El nombre de la BD es "prueba1" de ejemplo y la ruta con extensión "/archivo.sql". Ver figura A-5.

```
root@debian:~# mysqldump -u root -p prueba1 > /archivo.sql
Enter password: _
```

Figura A-5

Una vez completado el "mysqldump", importar este archivo al otro servidor secundario. Puede utilizar los mecanismos como scp o rsync, o cualquier otra herramienta para copiar datos remotamente.

Servidor secundario:

- En este equipo se hace lo mismo cambios al "server-id" y "log_bin" en el archivo de configuración "my.cnf". El id con valor de 2, este se incrementa a medida que se establezca otro equipo replica. Ver figura A-6.

```
#       other settings you may need to change.
server-id               = 2
log_bin                 = /var/log/mysql/mysql-bin.log
```

Figura A-6

Para aplicar los cambios reiniciar el servicio mysql.

- Para obtener los datos del archivo se crea el nombre de la base de datos que se importó para que luego se empiecen a replicar los datos desde donde se la dejo. Ver figura A-7.

```
mysql> create database prueba1;_
```

Figura A-7

El archivo que anteriormente fue importado, ahora se exporta al BD local. la ruta "/home/miadmin/archivo.sql" pertenece al BD donde la guardamos. Ver figura A-8.

```
root@debian2:~# mysql -u root -p prueba1 < /home/miadmin/archivo.sql
Enter password: _
```

Figura A-8

- Asignar también usuario y contraseña, y concederle permiso para que pueda acceder este equipo con esta cuenta al proceso de replicación. Ver figura A-9.

```
mysql> create user 'userre'@'%' identified by 'userre';
Query OK, 0 rows affected (0.01 sec)

mysql> grant replication slave on *.* to 'userre'@'%';
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)
```

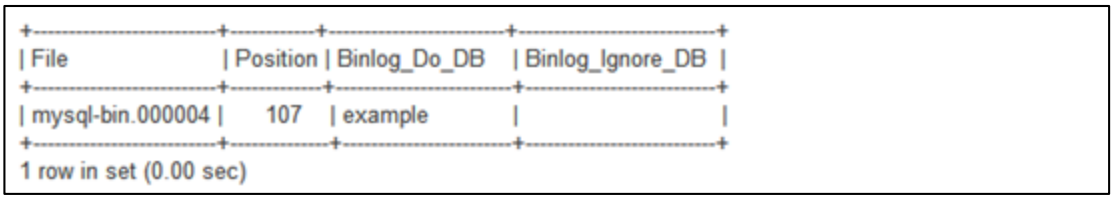
Figura A-9

- En la replicación para establecer la comunicación entre este servidor y el otro, primero parar el servicio mysql, luego editar los datos proporcionados del servidor primario como las coordenadas del registro binario, direccion ip y el usuario necesarias; por ultimo después de estos cambios iniciar el mysql, con esto dejaríamos que este proceso se haga automáticamente en un sentido del otro al este equipo. Ver figura A-10.

```
slave stop;
CHANGE MASTER TO MASTER_HOST = '3.3.3.3', MASTER_USER = 'replicator', MASTER_PASSWORD = 'password',
MASTER_LOG_FILE = 'mysql-bin.000013', MASTER_LOG_POS = 107;
slave start;
```

Figura A-10

- Verificar el estado del maestro secundario, estas coordenadas proveerán los datos necesarios para el otro servidor al habilitar el proceso de replicación. Ver figura A-11.



```
+------------------+----------+--------------+------------------+
| File             | Position | Binlog_Do_DB | Binlog_Ignore_DB |
+------------------+----------+--------------+------------------+
| mysql-bin.000004 |      107 | example      |                  |
+------------------+----------+--------------+------------------+
1 row in set (0.00 sec)
```

Figura A-11

Regresando al maestro primario

- Ahora para cerrar el ciclo que la réplica se haga en ambos sentidos de este equipo a otro, y este se comunique con el primario, configurar en la consola mysql primero parar el servicio mysql; editar los datos proporcionados del servidor secundario como el registro binario, direccion ip, usuario y contraseña; por ultimo después de los cambios realizados iniciar el servicio mysql. Ver figura A-12.

```
slave stop;
CHANGE MASTER TO MASTER_HOST = '4.4.4.4', MASTER_USER = 'replicator', MASTER_PASSWORD = 'password',
MASTER_LOG_FILE = 'mysql-bin.000004', MASTER_LOG_POS = 107;
slave start;
```

Figura A-12

- **Correo electrónico**

Con el servicio en funcionamiento para proceder a habilitar la replicación multimaestra (MMR en inglés), se listan algunos datos antes de empezar:

- La contraseña de Zimbra Admin LDAP
- La contraseña LDAP replication
- La contraseña NGINX LDAP
- La contraseña Amavis LDAP
- La contraseña Postfix LDAP

- La contraseña BES LDAP

Todas las configuraciones ejecutadas en consola se lo harán en modo usuario zimbra.

El servidor primario usa como nombre de host “master1.example.com” y el secundario “master2.example.com”.

Servidor primario:

- Este se lo conoce también como maestro primario, usa un ID 1, para identificar a los servidores individuales de este grupo de replicación; decirle también al maestro que se agrupara con un maestro secundario nombrado “master 2.example.com” y que escuche el puerto 389 de LDAP. Ver figura A-13.

```
$ ./libexec/zmldapenable-mmr -s 1 -m ldap://master2.example.com:389/
```

Figura A-13

- Actualizar los valores de las llaves de configuración local de “ldap_master_url” y “ldap_url” donde se les indica que las escrituras y lecturas son iniciadas desde este servidor son dirigidas primero hacia “ldap://master1.example.com” por defecto. Si esta ruta no funciona, entones estas serán movidas hacia “ldap://master2.example.com:389”. Ver figura A-14.

```
$ zmlocalconfig -e ldap_master_url="ldap://master1.example.com:389 ldap://master2.example.com:389"
$ zmlocalconfig -e ldap_url="ldap://master1.example.com:389 ldap://master2.example.com:389"
```

Figura A-14

- Reiniciar los servicios que se almacena en cache los valores “ldap_master_url” y “ldap_url” para que ellos sean utilizados correctamente. Ver figura A-15.

```
$ zmcontrol restart
```

Figura A-15

Servidor secundario:

Este se lo conoce también como maestro secundario, con el S.O. Ubuntu listo para ejecutar el programa de instalación zimbra.

- Al ejecutar el programa, en el menú de instalación, elegir la opción “1” para configuración común. Cambiar el nombre de host a “master2.example.com” y la contraseña de “admin” que sea la misma que la usada por el maestro primario. Ver figura A-16.

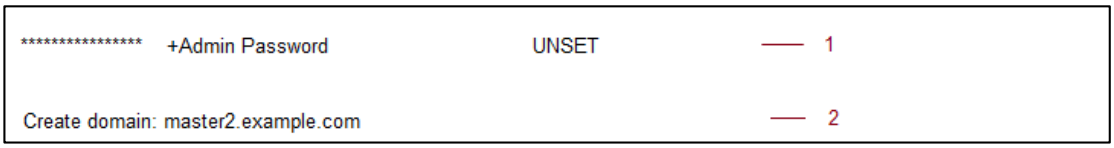


Figura A-16

- Ahora en el menú de instalación, elegir la opción “2” para la configuración del LDAP. Ver figura A-17.

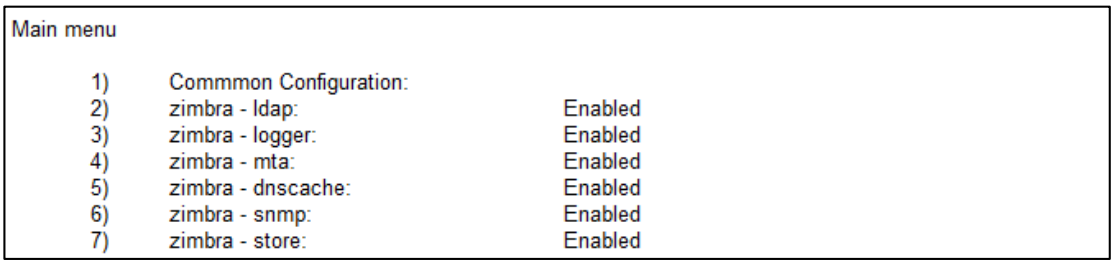


Figura A-17

Con la opción elegida se configura:

Elegir la opción 4 para cambiar la replicación a “mmr” envés de “replica”.

El ID para este maestro secundario será por default 2.

Cambiar en opción “7” para coincidir con la contraseña de réplica del maestro primario.

Cambiar en opción “8” para coincidir con la contraseña de postfix del maestro primario.

Cambiar en opción “9” para coincidir con la contraseña de amavis del maestro primario.

Cambiar en opción “10” para coincidir con la contraseña de nginx del maestro primario.

- Después de finalizar la instalación, actualizar el “ldap_master_url” para que lo contengan ambos maestros, prefiriendo este maestro también. Ver figura A-18

```
$ zmlocalconfig -e ldap_master_url="ldap://master2.example.com:389 ldap://master1.example.com:389"
```

Figura A-18

- Verificar que ambos servidores aparezcan en el “ldap_url”: “zmlocalconfig –s ldap_url”

Como sugerencia, asegurarse que las llaves de “localconfig” el “ldap_master _url” y “ldap_url” estén actualizados en todos los nodos o servidores donde se realice la réplica.

- **Correo de voz**

Todas las configuraciones se la harán en la ventana de consola de Elastix. El nombre a usar de host primario es “voipserver.drbd” y el secundario “voipbackup.drbd”.

Para ambos servidores

- Realizar la actualización del sistema. Ver figura A-19.

```
yum -y update
```

Figura A-19

- Crear una partición que contendrán los datos replicados.

1. fdisk /dev/sda
2. Agregar una nueva partición (n)
3. Elegir primario (p)

4. Numero de partición (3)
5. Presionar enter hasta retornar a la ventana de fdisk
6. Nota: es imperativo que la tercera partición sea idéntica en tamaño o los datos nunca se sincronizaran sobre DRBD.
7. Presionar “t” para cambiar el ID de sistema de partición
8. Presionar “3” para elegir el número de partición
9. Elegir “HEX 83” para el tipo
10. Presionar “W” para guardar los cambios

- Reiniciar el servidor
- Formatear la nueva partición realizada. Ver figura A-20.

```
mke2fs -j /dev/sda3
```

Figura A-20

- Ahora borramos el sistema de archivo del disco que recién creamos. Ver figura A-21.

```
dd if=/dev/zero bs=1M count=500 of=/dev/sda3; sync
```

Figura A-21

- Instalar el DRBD, Heartbeat y las dependencias con yum. Si se presenta problemas de versión usar el “drbd82”. Ver figura A-22.

```
yum install heartbeat drbd83 kmod-drbd83
```

Figura A-22

- Para asegurar el nombre de host adecuado para la resolución ip se recomienda que manualmente se actualice en el archivo

"/etc/hosts" para reflejar apropiadamente la asignación "host-to-IP", ver figura A-23.

```
192.168.1.243 voipserver.drbd
192.168.1.242 voipbackup.drbd
```

Figura A-23

- Editar el archivo "/etc/drbd.conf" en el servidor primario, respecto a: en " on "asignar el nombre de equipo a cada uno, en "disk" asignar la partición creada, y en "address" asignar la direccion ip según corresponda a los host. Ver figura A-24.

```
global { usage-count no; }
resource r0 {
protocol C;
startup { wfc-timeout 10; degr-wfc-timeout 30; } #change timers to your need
disk { on-io-error detach; } # or panic, ...
net {

after-sb-0pri discard-least-changes;
after-sb-1pri discard-secondary;
after-sb-2pri call-pri-lost-after-sb;
cram-hmac-alg "sha1";
shared-secret "Cent0Sru!3z";
}
syncer { rate 5M; }
on voipserver.drbd {
device /dev/drbd0;
disk /dev/sda3;
address 192.168.1.242:7788;
meta-disk internal;
}
on voipbackup.drbd {
device /dev/drbd0;
disk /dev/sda3;
address 192.168.1.243:7788;
meta-disk internal;
}
}
```

Figura A-24

- Replicar este archivo de configuracion (/etc/drbd.conf) en el segundo servidor. Ver figura A-25

```
scp /etc/drbd.conf root@voipbackup.drbd:/etc/
```

Figura A-25

- Inicializar el área de meta-data en el disco antes de empezar el drbd (para ambos servidores). Ver figura A-26.

```
drbdadm create-md r0
```

Figura A-26

- Iniciar el drbd en ambos nodos o servidores. Ver figura A-27.

```
service drbd start
```

Figura A-27

- Verificar que ambos servidores estén en secundarios. Ver figura A-28.

```
cat /proc/drbd
```

Figura A-28

- Hasta el momento, ambos nodos están en secundarios, el cual es normal. Necesitamos decidir cuál nodo actuara como primario ahora (voipserver.drbd): en él se inicializa primero el "full sync" entre los dos nodos. Ver figura A-29

```
drbdadm -- --overwrite-data-of-peer primary r0
```

Figura A-29

- Ver el progreso y esperar hasta que finalice la sincronización. Ver figura A-30.

```
watch -n 1 cat /proc/drbd
```

Figura A-30

- Ahora podemos formatear "/dev/drbd0" y montarlo en voipserver.drbd. Ver figura A-31.

```
mkfs.ext3 /dev/drbd0
mkdir /replica
mount /dev/drbd0 /replica
```

Figura A-31

- Podemos determinar el rol de un servidor. Con esto el equipo primario debe retornar, sea primario o secundario. Ver figura A-32

```
drbdadm role r0
```

Figura A-32

- Ahora se copiarán todos los directorios que queremos sincronizar entre los dos servidores a nuestra nueva partición, remover los directorios originales y luego crear enlaces simbólicos para reemplazarlos, en el servidor primario “voipserver.drbd”. Ver figura A-33.

```
cd /replica
amportal chown
tar -zcvf etc-asterisk.tgz /etc/asterisk
tar -zxvf etc-asterisk.tgz
tar -zcvf var-lib-asterisk.tgz /var/lib/asterisk
tar -zxvf var-lib-asterisk.tgz
tar -zcvf usr-lib-asterisk.tgz /usr/lib/asterisk/
tar -zcvf var-www.tgz /var/www/
tar -zxvf usr-lib-asterisk.tgz
tar -zcvf var-spool-asterisk.tgz /var/spool/asterisk/
tar -zxvf var-spool-asterisk.tgz
tar -zcvf var-lib-mysql.tgz /var/lib/mysql/
tar -zxvf var-lib-mysql.tgz
tar -zcvf var-log-asterisk.tgz /var/log/asterisk/
tar -zxvf var-log-asterisk.tgz
tar -zxvf var-www.tgz
rm -rf /etc/asterisk
rm -rf /var/lib/asterisk
rm -rf /usr/lib/asterisk/
rm -rf /var/spool/asterisk
rm -rf /var/www
rm -rf /var/lib/mysql/
rm -rf /var/log/asterisk/
ln -s /replica/etc/asterisk/ /etc/asterisk
ln -s /replica/var/lib/asterisk/ /var/lib/asterisk
ln -s /replica/usr/lib/asterisk/ /usr/lib/asterisk
ln -s /replica/var/spool/asterisk/ /var/spool/asterisk
ln -s /replica/var/lib/mysql/ /var/lib/mysql
ln -s /replica/var/log/asterisk/ /var/log/asterisk
ln -s /replica/var/www /var/www
cd /
```

Figura A-33

- Parar los servicios “mysqld”, asterisk y “httpd” en “voipserver.drbd”. Ver figura A-34.

```
service mysqld restart
service mysqld stop
service asterisk stop
service httpd stop
service elastix-updaterd stop
service elastix-portknock stop
```

Figura A-34

- Verificar que los servicios estén parados y proceder a cambiar manualmente al servidor secundario. Ver figura A-35.

```
umount /replica ; drbdadm secondary r0
```

Figura A-35

Ahora cambiar al servidor “voipbackup”. Creamos el directorio “/replica” y montamos “/dev/drbd0”. Ver figura A-36.

```
mkdir /replica ; drbdadm primary r0 ; mount /dev/drbd0 /replica
ls /replica/
```

Figura A-36

Esto es usado para chequear si se está replicando la información en ambos servidores. Se recomienda usar SSH, para tener una limpia desmontada de la carpeta “/replica”.

- Verificar el estado de “voipserver.drbd”. Ver figura A-37.

```
drbdadm role r0
```

Figura A-37

- Ejecutar “df -h” en el servidor primario para confirmar que nuestra partición “/dev/drbd0” ha sido montada y está en uso. Ver figura A-38.

```
df -h
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/sda1        48G  3.8G   42G   9% /
tmpfs           1.9G     0  1.9G   0% /dev/shm
/dev/drbd0      403G  640M  382G   1% /replica
```

Figura A-38

- Ahora removemos y enlazamos en el “voipbackup.drbd”. Ver figura A-39.

```
rm -rf /etc/asterisk
rm -rf /var/lib/asterisk
rm -rf /usr/lib/asterisk/
rm -rf /var/spool/asterisk
rm -rf /var/lib/mysql/
rm -rf /var/log/asterisk/
rm -rf /var/www
ln -s /replica/etc/asterisk/ /etc/asterisk
ln -s /replica/var/lib/asterisk/ /var/lib/asterisk
ln -s /replica/usr/lib/asterisk/ /usr/lib/asterisk
ln -s /replica/var/spool/asterisk/ /var/spool/asterisk
ln -s /replica/var/lib/mysql/ /var/lib/mysql
ln -s /replica/var/log/asterisk/ /var/log/asterisk
ln -s /replica/var/www /var/www
```

Figura A-39

- Parar los servicios mysqld, asterisk y httpd en “voipbackup.drbd”. Ver figura A-40.

```
service mysqld restart
service mysqld stop
service asterisk stop
service httpd stop
service elastix-updaterd stop
service elastix-portknock stop
```

Figura A-40

- Ahora de regreso al servidor primario: primero desmontamos “/replica” en el secundario. Ver figura A-41.

```
umount /replica/ ; drbdadm secondary r0
```

Figura A-41

En el servidor “voipserver.drbd” montar “/replica”. Ver figura A-42.

```
drbdadm primary r0 ; mount /dev/drbd0 /replica
```

Figura A-42

- El “drbd” esta funcionando, asegurémonos que el servicio siempre este trabajando. Ver figura A-43.

```
chkconfig drbd on
```

Figura A-43

Configuración de Heartbeat

- Recordar para los servicios iniciados en ambos servidores que deben ser controlados por “heartbeat”. Ver figura A-44.

```
chkconfig asterisk off
chkconfig mysqld off
chkconfig httpd off
chkconfig elastix-updaterd off
chkconfig elastix-portknock off
service mysqld stop
service asterisk stop
service httpd stop
service elastix-portknock stop
service elastix-updaterd stop
```

Figura A-44

- Configurar un archivo llamado “/etc/ha.d/ha.cf” en “voipserver.drbd”. Ver figura A-45.

```
debugfile /var/log/ha-debug
logfile /var/log/ha-log
logfacility local0
keepalive 2
deadtime 30
warntime 10
initdead 120
udpport 694
bcast eth0
auto_failback off
node voipserver.drbd
node voipbackup.drbd
```

Figura A-45

- Crear también el archivo “/etc/ha.d/authkeys”. Ver figura A-46.

```
auth 1
1 sha1 MySecret
```

Figura A-46

- Cambiamos los permisos al archivo anterior. Ver figura A-47.

```
chmod 600 /etc/ha.d/authkeys
```

Figura A-47

- Editar el archivo “/etc/ha.d/haresources” en “drbd”, es necesario borrar todo o comentarlo. La direccion ip terminada

en .145 pertenece a la ip flotante; la ip terminada en .255 perteneciente a la de broadcast; y la direccion de correo electrónico donde se envían alertas del drbd. Cada línea empieza con “voipserver.drbd”, son dos lineas. Ver figura A-48.

```
voipserver.drbd drbddisk::r0 Filesystem::/dev/drbd0::/replica::ext3 IPaddr::192.168.1.245/24/eth0/192.168.1.255 mysqld
asterisk httpd elastix-updaterd elastix-portknock
voipserver.drbd MailTo::your@emailgoeshere.com,your@emailgoeshere.com::DRBD/HA-ALERT
```

Figura A-48

- Iniciar el servicio “heartbeat” en “voipserver.drbd”. Ver figura A-49.

```
service heartbeat start
```

Figura A-49

- Replicar los archivos “ha.cf , autheys y haresources” hacia “voipbackup.drbd” e iniciar “heartbeat”. Ver figura A-50.

```
scp /etc/ha.d/ha.cf  /etc/ha.d/autheys  /etc/ha.d/haresources root@voipbackup.drbd:/etc/ha.d/
```

Figura A-50

En “backupserver.drbd” iniciar el servicio “heartbeat”. Ver figura A-51.

```
service heartbeat start
```

Figura A-51

- Configurar el Heartbeat para inicializarlo en el arranque del sistema en ambos servidores. Ver figura A-52.

```
chkconfig --add heartbeat
chkconfig heartbeat on
```

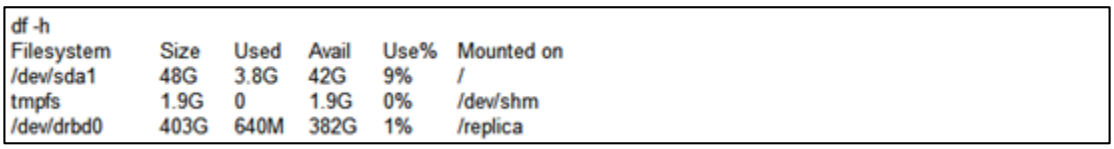
Figura A-52

- Verificar el estado de “voipserver.drbd”, este en “r0”. Ver figura A-53.

```
drbdadm role r0
```

Figura A-53

- Ejecutar “df -h” en el servidor primario para confirmar que este montado la partición “/dev/drbd0” y en uso. Ver figura A-54.



```
df -h
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/sda1        48G  3.8G   42G   9% /
tmpfs           1.9G     0  1.9G   0% /dev/shm
/dev/drbd0      403G  640M  382G   1% /replica
```

Figura A-54

- **Monitorizador**

En esta tercera etapa se realizará un archivo .bat, llamado conexión.bat, por con siguiente al guardarlo se convierte en una aplicación, que se instalará en cada computador de la empresa. Este monitorizara la conexión solo de los servidores de Base de Dato, Correo, Correo de Voz; la razón es la misma, tal como se lo dijo en el primer capítulo.

Se eligió este archivo porque no necesitamos destrezas de hacking avanzados o programas de terceros con capacidad considerable(es decir con tamaño de almacenamiento guardado en disco de decenas de megabytes) para solo informar la conexión de los servidores en ambos CD; por ello se ha recurrido a utilizar su programación de fácil entendimiento y configuración que se ofrece en el internet; y que al programarse como resultado obtendremos un aplicativo de capacidad de menos de 1 megabytes y personalizada.

Este contendrá cadenas de comandos que monitorizaran la conexión hacia los servidores entre CD principal y el otro al secundario; también se mostrara un mensaje de alerta para el personal de TI para que pueda realizar los avisos y respectivos cambios cuando falle la conexión a algún servidor del CD primario hacia el otro CD. El personal que no es parte de TI tiene la aplicación, pero no está obligado a ejecutarlo, solo cuando algún servicio no responda, esta política se la dará a conocer a la empresa.

Para lograr que esta pequeña aplicación verifique que haya conexión, existe la forma vieja que se utiliza en redes que es el ping; en su configuración se utiliza el comando ping de forma periódica hacia los servidores del CD primario, mostrando un mensaje de conexión activa y cuando estos no respondan al ping se muestre un mensaje de

alerta indicando el fallo de la conexión y la dirección IP del siguiente servidor o servidores activos del otro CD secundario.

El ejecutable se realizará para exclusivamente sistemas windows 7, 8(pro, home, Enterprise) versión 32 y 64 bytes, debido a que los computadores de la empresa utilizan el Sistema Operativo (S.O) windows 8 pro.

MODO	USO
-n	Determina el número de solicitudes de eco que se van a enviar. El valor predeterminado es 4
-w	Permite ajustar el tiempo de espera (en milisegundos). El valor predeterminado es 1.000 (tiempo de espera de un 1 segundo)
-l	Permite ajustar el tamaño del paquete de ping. El tamaño predeterminado es 32 bytes
-f	No fragmentar en paquetes. De manera predeterminada, el paquete ping permite la fragmentación
-a	Resolver direcciones en nombres de host
-i	Tiempo de vida o TTL
-r	Registrar la ruta de saltos de cuenta

Tabla A-1: Parámetros del comando Ping

El uso del comando ping tiene varios parámetros o modos y varios de ellos se utilizaron para su cometido, mostrados en la tabla A-1.

Configuración del ejecutable conexión.bat

Para crear el ejecutable primero se debe abrir un bloc de notas (conocido también como notepad), en el contendrán los siguientes comandos:

```
@echo off & cls
color 0e
mode con cols=60 lines=20
```

Figura A-55: Configuración conexión.bat parte 1

En la figura A-55, se muestra el estilo de la escritura y el formato de la pantalla del ejecutable a mostrar.

```
: START
echo.
```

Figura A-56: Configuración conexión.bat parte 2

En la figura A-56, se agrega en la primera línea un bucle repetitivo para realizar las conexiones hacia los servidores una y otra vez, en la segunda línea un salto de línea vacío para que haya espacio entre el siguiente mensaje.

```
echo Servidor: Base de Dato
set address= 10.0.0.14
PING %address% | FIND "TTL=" > NUL

IF NOT ERRORLEVEL 1 (
echo  Estado: conectado
echo.
)else (
echo  Estado: fallido
echo  Conectese a la Base de Dato secundaria: 10.0.1.15
echo.
)
```

Figura A-57: Configuración conexión.bat parte 3

En la figura A-57, se indica:

En la primera muestra el nombre del servidor a conectarse.

En la segunda se establece la variable “address” con una dirección ip, que le pertenece al Base de Dato del CD primario.

En la tercera se utiliza el comando ping con la variable “address” para verificar que haya conexión con el servidor, además los parámetros “FIND "TTL=" > NUL” que se indican que utilice el envió de mensajes de respuesta con una cantidad de 4 paquetes como modo estándar.

En la cuarta se establece una decisión de comprobación de error que produce el comando ping anteriormente, que si no hay error y es igual a uno haga lo de abajo del paréntesis.

En la quinta muestra un mensaje de estado conectado.

En la sexta se hace un salto de línea para permitir un espacio entre un mensaje y otro.

En la séptima indica con el primer paréntesis que hasta aquí si no es error, caso contrario hágase la que agrupa el siguiente paréntesis.

En la octava muestra un mensaje de estado fallido de conexión.

En la novena produce un mensaje que se conecte a la siguiente dirección del servidor en el CD secundario.

En la décima la explicación es la misma que en la línea sexta.

En la undécima indica con el paréntesis que hasta se ejecuta el caso contrario anteriormente dicho.

```
echo Servidor: Correo
set address= 10.0.0.13
PING %address% | FIND "TTL=" > NUL

IF NOT ERRORLEVEL 1 (
echo  Estado: conectado
echo.
)else (
echo  Estado: fallido
echo  Conectese a la Base de Dato secundaria: 10.0.0.1.14
echo.
)
echo Servidor: Correo de Voz
set address= 10.0.2.14
PING %address% | FIND "TTL=" > NUL

IF NOT ERRORLEVEL 1 (
echo  Estado: conectado
echo.
)else (
echo  Estado: fallido
echo  Conectese a la Base de Dato secundaria: 10.0.2.15
echo.
)
```

Figura A-58: Configuración conexión.bat parte 4

Para la figura A-58, la explicación es la misma que en la figura 2.4 solo cambia la dirección IP de cada servidor para CD principal y CD secundario.

ANEXO B

Configuración de los Equipos

Se realizarán las configuraciones del enrutador de la matriz en Guayaquil:

Las interfaces vlan creadas en el enrutador

/interface vlan

add name=vlandatos vlan-id=10 interface=ether1 disabled=no

add name=vlanvoz vlan-id=20 interface=ether1 disabled=no

add name=vlanvideo vlan-id=30 interface=ether1 disabled=no

las direcciones IP para las interfaces vlan

/ip address

add address=192.168.0.1/25 interface=VLAN10

add address=192.168.1.1/25 interface=VLAN20

add address=192.168.2.1/25 interface=VLAN30

Un puente que ayude a enlazar las vlan con los puertos donde están conectados los servidores con el enlace troncal

/interface bridge port

add bridge=todo interface=ether1

add bridge=todo interface=ether5

add bridge=todo interface=ether4

add bridge=todo interface=ether3

add bridge=todo interface=vlanvideo

add bridge=todo interface=vlandatos

add bridge=todo interface=vlanvoz

Se usa un túnel PPTP para interconectar las sucursales con la matriz

/ppp secret

add local-address=192.168.0.1 name=manta password=123 remote-address=192.168.0.2

add local-address=192.168.1.1 name=quito password=123 remote-address=192.168.1.2

add local-address=192.168.2.1 name=cuenca password=123 remote-address=192.168.2.2

add local-address=192.168.3.1 name=loja password=123 remote-address=192.168.3.2

/ip firewall nat

add action=masquerade chain=srcnat out-interface=manta

add action=masquerade chain=srcnat out-interface=quito

add action=masquerade chain=srcnat out-interface=cuenca

add action=masquerade chain=srcnat out-interface=loja

Luego de la configuración del enrutador, procedemos a configurar el conmutador.

/switch egress-vlan-tag add tagged-ports=ether1 vlan-id=10

/interface ethernet switch egress-vlan-tag add tagged-ports=ether1 vlan-id=20

/interface ethernet switch egress-vlan-tag add tagged-ports=ether1 vlan-id=30

/interface ethernet switch egress-vlan-tag add tagged-ports=ether1 vlan-id=21

/interface ethernet switch ingress-vlan-translation add ports=ether2 customer-vid=0 new-customer-vid=10 sa-learning=yes

/interface ethernet switch ingress-vlan-translation add ports=ether3 customer-vid=0 new-customer-vid=10 sa-learning=yes

/interface ethernet switch ingress-vlan-translation add ports=ether4 customer-vid=0 new-customer-vid=10 sa-learning=yes

/interface ethernet switch ingress-vlan-translation add ports=ether5 customer-vid=0 new-customer-vid=10 sa-learning=yes

/interface ethernet switch ingress-vlan-translation add ports=ether6 customer-vid=0 new-customer-vid=10 sa-learning=yes

/interface ethernet switch ingress-vlan-translation add ports=ether7 customer-vid=0 new-customer-vid=10 sa-learning=yes

/interface ethernet switch ingress-vlan-translation add ports=ether8 customer-vid=0 new-customer-vid=10 sa-learning=yes

/interface ethernet switch ingress-vlan-translation add ports=ether9 customer-vid=0 new-customer-vid=10 sa-learning=yes

/interface ethernet switch ingress-vlan-translation add ports=ether10 customer-vid=0 new-customer-vid=10 sa-learning=yes

/interface ethernet switch ingress-vlan-translation add ports=ether11 customer-vid=0 new-customer-vid=10 sa-learning=yes

/interface ethernet switch ingress-vlan-translation add ports=ether12 customer-vid=0 new-customer-vid=10 sa-learning=yes

/interface ethernet switch ingress-vlan-translation add ports=ether13 customer-vid=0 new-customer-vid=10 sa-learning=yes

/interface ethernet switch ingress-vlan-translation add ports=ether14 customer-vid=0 new-customer-vid=10 sa-learning=yes

/interface ethernet switch ingress-vlan-translation add ports=ether15 customer-vid=0 new-customer-vid=10 sa-learning=yes

/interface ethernet switch ingress-vlan-translation add ports=ether16 customer-vid=0 new-customer-vid=30 sa-learning=yes

/interface ethernet switch ingress-vlan-translation add ports=ether17 customer-vid=0 new-customer-vid=30 sa-learning=yes

/interface ethernet switch ingress-vlan-translation add ports=ether18 customer-vid=0 new-customer-vid=21 sa-learning=yes

/interface ethernet switch ingress-vlan-translation add ports=ether19 customer-vid=0 new-customer-vid=20 sa-learning=yes

/interface ethernet switch ingress-vlan-translation add ports=ether20 customer-vid=0 new-customer-vid=20 sa-learning=yes

/interface ethernet switch ingress-vlan-translation add ports=ether21 customer-vid=0 new-customer-vid=20 sa-learning=yes

/interface ethernet switch ingress-vlan-translation add ports=ether22 customer-vid=0 new-customer-vid=20 sa-learning=yes

/interface ethernet switch ingress-vlan-translation add ports=ether23 customer-vid=0 new-customer-vid=20 sa-learning=yes

/interface ethernet switch ingress-vlan-translation add ports=ether24 customer-vid=0 new-customer-vid=20 sa-learning=yes

ANEXO C

Filtros de seguridad

/ip firewall filter

add action=drop chain=virus comment="LISTA DE virus
==========
==========" disabled=no protocol=tcp src-port=445

add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=445 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment="Drop Blaster Worm" disabled=no protocol=udp src-port=445

add action=drop chain=virus comment="Drop Blaster Worm" disabled=no dst-port=445 protocol=udp

add action=drop chain=virus comment="" disabled=no protocol=tcp src-port=135-139

add action=drop chain=virus comment="" disabled=no protocol=udp src-port=135-139

add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=135-139 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=135-139 protocol=udp

add action=drop chain=virus comment=_____ disabled=no dst-port=593 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment=_____ disabled=no dst-port=1024-1030 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment="Drop MyDoom" disabled=no dst-port=1080 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment=_____ disabled=no dst-port=1214 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment="ndm requester" disabled=no dst-port=1363 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment="ndm server" disabled=no dst-port=1364 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment="screen cast" disabled=no dst-port=1368 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment=hromgrafx disabled=no dst-port=1373 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment=cichlid disabled=no dst-port=1377 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment=Worm disabled=no dst-port=1433-1434 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment="Bagle virus" disabled=no dst-port=2745 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment="Drop Dumaru.Y" disabled=no dst-port=2283 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment="Drop Beagle" disabled=no dst-port=2535 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment="Drop Beagle.C-K" disabled=no dst-port=2745 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment="Drop MyDoom" disabled=no dst-port=3127 protocol=tcp

```
add action=drop chain=virus comment="Drop Backdoor OptixPro" disabled=no dst-port=3410 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Worm disabled=no dst-port=4444 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Worm disabled=no dst-port=4444 protocol=udp
add action=drop chain=virus comment="Drop Sasser" disabled=no dst-port=5554 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Drop Beagle.B" disabled=no dst-port=8866 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Drop Dabber.A-B" disabled=no dst-port=9898 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Drop Dumaru.Y" disabled=no dst-port=10000 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Drop MyDoom.B" disabled=no dst-port=10080 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Drop NetBus" disabled=no dst-port=12345 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Drop Kuang2" disabled=no dst-port=17300 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Drop SubSeven" disabled=no dst-port=27374 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Drop PhatBot, Agobot, Gaobot" disabled=no dst-port=65506 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=513 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=513 protocol=udp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=525 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=525 protocol=udp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=568-569 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=568-569 protocol=udp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=1512 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=1512 protocol=udp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=396 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=396 protocol=udp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=1366 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=1366 protocol=udp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=1416 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=1416 protocol=udp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=201-209 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=201-209 protocol=udp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=545 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=545 protocol=udp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=1381 protocol=udp
```

```
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=1381 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=3031 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=3031 protocol=udp
add action=drop chain=virus comment="2000 cracks" disabled=no dst-port=6776 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Acid Battery" disabled=no dst-port=32418 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=2000 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=52317 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Acid Shivers" disabled=no dst-port=10520 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Agent 31" disabled=no dst-port=31 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Agent 40421" disabled=no dst-port=40421 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Aim Spy" disabled=no dst-port=777 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Ambush disabled=no dst-port=10666 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="AOL Trojan" disabled=no dst-port=30029 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Attack FTP" disabled=no dst-port=666 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=7789 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Back Orifice" disabled=no dst-port=31337-31338 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Back Orifice 2000" disabled=no dst-port=54320-54321 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=8787 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Back Orifice DLL" disabled=no dst-port=1349 protocol=udp
add action=drop chain=virus comment=BackDoor disabled=no dst-port=1999 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=BackDoor-G disabled=no dst-port=1243 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=6776 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=BackDoor-QE disabled=no dst-port=10452 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=BackDoor-QO disabled=no dst-port=3332 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=BackDoor-QR disabled=no dst-port=12973-12975 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=BackFire disabled=no dst-port=31337 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Baron Night" disabled=no dst-port=31337 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Big Gluck (TN)" disabled=no dst-port=34324 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=BioNet disabled=no dst-port=12349 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Bla disabled=no dst-port=1042 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=20331 protocol=tcp
```

```
add action=drop chain=virus comment="BO client" disabled=no dst-port=31337 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="BO Facil" disabled=no dst-port=5556-5557 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=31337 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Bo Wack" disabled=no dst-port=31336 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=BoBo disabled=no dst-port=4321 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="BOWhack " disabled=no dst-port=31666 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="BrainSpy " disabled=no dst-port=10101 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Bubbel disabled=no dst-port=5000 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=BugBear disabled=no dst-port=36794 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Bugs disabled=no dst-port=2115 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Bunker-Hill disabled=no dst-port=61348 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=61603 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=63485 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Cain e Abel" disabled=no dst-port=666 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Chargen disabled=no dst-port=9 protocol=udp
add action=drop chain=virus comment=Chupacabra disabled=no dst-port=20203 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Coma disabled=no dst-port=10607 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Cyber Attacker" disabled=no dst-port=9876 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Dark Shadow " disabled=no dst-port=911 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Death disabled=no dst-port=2 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Deep Back Orifice" disabled=no dst-port=31338 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Deep Throat" disabled=no dst-port=41 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=2140 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=3150 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=6771 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Deep Throat v2" disabled=no dst-port=6670 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=6711 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=60000 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Deep Throat v3" disabled=no dst-port=6674 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=DeepBO disabled=no dst-port=31337 protocol=udp
add action=drop chain=virus comment=DeepThroat disabled=no dst-port=999 protocol=tcp
```

```
add action=drop chain=virus comment="Delta Source" disabled=no dst-port=26274 protocol=udp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=47262 protocol=udp
add action=drop chain=virus comment="Der Spacher 3" disabled=no dst-port=1000-1001 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=2000-2001 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Devil disabled=no dst-port=65000 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Digital RootBeer" disabled=no dst-port=2600 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="DMsetup " disabled=no dst-port=58-59 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=1010-1012 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=1015 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Donald Dick" disabled=no dst-port=23476-23477 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=DRAT disabled=no dst-port=48 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=50 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="DUN Control" disabled=no dst-port=12623 protocol=udp
add action=drop chain=virus comment=Eclipse disabled=no dst-port=2000 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=3459 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Eclypse disabled=no dst-port=3801 protocol=udp
add action=drop chain=virus comment="Evil FTP" disabled=no dst-port=23456 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="File Nail" disabled=no dst-port=4567 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Firehotcker disabled=no dst-port=79 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=5321 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Fore disabled=no dst-port=50766 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=FTP99cmp disabled=no dst-port=1492 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Gaban Bus" disabled=no dst-port=12345-12346 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="GirlFriend " disabled=no dst-port=21554 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Gjamer disabled=no dst-port=12076 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Hack '99 KeyLogger" disabled=no dst-port=12223 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Hack 'a' Tack" disabled=no dst-port=31780-31785 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=31787-31789 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Hack 'a' Tack" disabled=no dst-port=31791-31792 protocol=udp
add action=drop chain=virus comment="HackCity Ripper Pro" disabled=no dst-port=2023 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Hackers Paradise " disabled=no dst-port=31 protocol=tcp
```

add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=456 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment=HackOffice disabled=no dst-port=8897 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment="Happy 99" disabled=no dst-port=119 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment="Hidden Port" disabled=no dst-port=99 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment="Host Control " disabled=no dst-port=6669 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=11050 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment="HVL Rat5" disabled=no dst-port=2283 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment=icKiller disabled=no dst-port=7789 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment="ICQ (ICQ.com - community, people search and messaging service!)" disabled=no dst-port=1027-1029 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=1032 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment="ICQ Revenge" disabled=no dst-port=16772 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment="ICQ Revenge" disabled=no dst-port=19864 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment="ICQ Trojan" disabled=no dst-port=4590 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment="Illusion Mailer" disabled=no dst-port=2155 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=5512 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment=InCommand disabled=no dst-port=9400 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment=Indoctrination disabled=no dst-port=6939 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment=Infector disabled=no dst-port=146 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=146 protocol=udp

add action=drop chain=virus comment=iNi-Killer disabled=no dst-port=555 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=9989 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment="Insane Network" disabled=no dst-port=2000 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment=IRC-3 disabled=no dst-port=6969 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment=JammerKillah disabled=no dst-port=121 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment=Kazimas disabled=no dst-port=113 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=7000 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment="Kuang2 " disabled=no dst-port=17300 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=30999 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment=Logged disabled=no dst-port=20203 protocol=tcp

add action=drop chain=virus comment="Masters' Paradise" disabled=no dst-port=3129 protocol=tcp

```
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=40421-40423 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=40425-40426 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Mavericks Matrix" disabled=no dst-port=1269 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Millenium disabled=no dst-port=20000-20001 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=MiniCommand disabled=no dst-port=1050 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Mosucker disabled=no dst-port=16484 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Nephron disabled=no dst-port=17777 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Net Controller" disabled=no dst-port=123 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Netbios datagram (DoS Attack)" disabled=no dst-port=138 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Netbios name (DoS Attack)" disabled=no dst-port=137 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Netbios session (DoS Attack)" disabled=no dst-port=139 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="NetBus Pro" disabled=no dst-port=20034 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=NetMetropolitan disabled=no dst-port=5031 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=NetMonitor disabled=no dst-port=7300-7301 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=7306-7308 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=NetRaider disabled=no dst-port=57341 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=NETrojan disabled=no dst-port=1313 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=NetSphere disabled=no dst-port=30100-30103 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=NetSpy disabled=no dst-port=1024-1033 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=31338-31339 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=NoBackO disabled=no dst-port=1200-1201 protocol=udp
add action=drop chain=virus comment="One of the Last Trojan (OOTLT)" disabled=no dst-port=5011 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="OpC BO" disabled=no dst-port=1969 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Phineas Phucker" disabled=no dst-port=2801 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Portal of Doom" disabled=no dst-port=10067 protocol=udp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=10167 protocol=udp
add action=drop chain=virus comment=Priority disabled=no dst-port=16969 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Progenic disabled=no dst-port=11223 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Prosiak disabled=no dst-port=22222 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=33333 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Psyber Stream Server" disabled=no dst-port=1170 protocol=tcp
```

```
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=1509 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=4000 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Rasmin disabled=no dst-port=531 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=1045 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=RAT disabled=no dst-port=1095 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=1097-1099 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=2989 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=RC disabled=no dst-port=65535 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Rcon disabled=no dst-port=8989 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Remote Grab" disabled=no dst-port=7000 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Remote Windows Shutdown" disabled=no dst-port=53001 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Robo-Hack disabled=no dst-port=5596 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Satanz backDoor" disabled=no dst-port=666 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=ScheduleAgent disabled=no dst-port=6667 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="School Bus" disabled=no dst-port=54321 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Schwindler disabled=no dst-port=21554 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=50766 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Secret Agent " disabled=no dst-port=11223 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Secret Service" disabled=no dst-port=605 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=6272 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Senna Spy FTP Server" disabled=no dst-port=11000 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=13000 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=ServeMe disabled=no dst-port=5555 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Shit Heep" disabled=no dst-port=6912 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=ShockRave disabled=no dst-port=1981 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Sivka-Burka disabled=no dst-port=1600 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="SK Silencer" disabled=no dst-port=1001 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Socket25 disabled=no dst-port=30303 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=50505 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=SoftWAR disabled=no dst-port=1207 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Spirit 2001a " disabled=no dst-port=33911 protocol=tcp
```

```
add action=drop chain=virus comment=SpySender disabled=no dst-port=1807 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Streaming Audio trojan" disabled=no dst-port=1170 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Striker disabled=no dst-port=2565 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=SubSeven disabled=no dst-port=1243 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=2773 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=6711-6713 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=6776 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=7215 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=27374 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=27573 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=54283 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="SubSeven Apocalypse" disabled=no dst-port=1243 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Syphillis disabled=no dst-port=10086 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="TCP Wrappers" disabled=no dst-port=421 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=TeleCommando disabled=no dst-port=61466 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="The Invasor" disabled=no dst-port=2140 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=3150 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="The Prayer" disabled=no dst-port=2716 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=9999 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="The Spy" disabled=no dst-port=40412 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="The Thing" disabled=no dst-port=6000 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="The Thing" disabled=no dst-port=6400 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="The Traitor" disabled=no dst-port=65432 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=65432 protocol=udp
add action=drop chain=virus comment="The Trojan Cow" disabled=no dst-port=2001 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="The Unexplained" disabled=no dst-port=29891 protocol=udp
add action=drop chain=virus comment="Tiny Telnet Server" disabled=no dst-port=34324 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=TransScout disabled=no dst-port=1999-2005 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=9878 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Trinoo disabled=no dst-port=34555 protocol=udp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=35555 protocol=udp
```

```
add action=drop chain=virus comment="Ugly FTP" disabled=no dst-port=23456 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Ultor's Trojan" disabled=no dst-port=1234 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Vampire disabled=no dst-port=1020 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Vampyre " disabled=no dst-port=6669 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Virtual Hacking Machine " disabled=no dst-port=4242 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Voice disabled=no dst-port=1170 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=4000 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Voodoo Doll" disabled=no dst-port=1245 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Wack-a-mole " disabled=no dst-port=12361-12362 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="Web Ex" disabled=no dst-port=1001 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=WhackJob disabled=no dst-port=12631 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment="" disabled=no dst-port=23456 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=WinHole disabled=no dst-port=1080-1082 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Xplorer disabled=no dst-port=2300 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=Xtcp disabled=no dst-port=5550 protocol=tcp
add action=drop chain=virus comment=YAT disabled=no dst-port=37651 protocol=tcp
```

ANEXO D

Datasheets de los Equipos a utilizar

24V 0.8A Adapter

USB cable

RB2011UiAS-2HnD-IN

RouterBOARD 2011UiAS-2HnD has most features and interfaces from all our Wireless routers. It's powered by the new Atheros 600MHz 74K MIPS network processor, has 128MB RAM, five Gigabit LAN ports, five Fast Ethernet LAN ports and SFP cage (SFP module not included!). Also, it features powerful (up to 1W!) dual chain 2.4Ghz 802.11bgn wireless, RJ45 serial port, microUSB port and RouterOS L5 license.

RB2011UiAS-2HnD-IN comes with desktop enclosure, two indoor antennas for wireless, power supply and touchscreen LCD panel.

General specifications	
CPU	Atheros AR9344 600MHz
Memory	128MB DDR2 SDRAM onboard memory
Ethernet	Five 10/100 Mbit Fast Ethernet ports with Auto-MDI/X Five 10/100/1000 Mbit Gigabit Ethernet ports with Auto-MDI/X
Wireless	Built in 2GHz dual chain 802.11b/g/n wireless device Also includes two 2.5dBi swivel antennas
Expansion	One fixed Gigabit Ethernet SFP cage (Mini-GBIC; SFP module not included)
Extras	Reset button, Reset jumper, RJ45 serial port, LCD panel, Temperature and Voltage sensors, powered micro-B USB connector, Beeper
Power input	Jack 8-28V DC; PoE: 8-28V DC on Ether1 (Non 802.3af). 11W max consumption
Power output	500mA on Port 10
Dimensions	230x90x25mm, Weight (board with LCD): 233g
Operating temperature	-35C to +65C
Operating System	MikroTik RouterOS, L5 license
Package includes	RB2011, power supply, USB cable

Feature / Model	2011UiAS-2HnD-IN
Enclosure	Desktop
SFP port	Yes
Serial port	Yes
USB	Yes
Wireless	Yes
Antennas	2x built in 4dBi swivel
LCD display	Yes

802.11b/g	RX Sensitivity	TX Power	802.11n	RX Sensitivity	TX power
1Mbit	-96	30dBm	MCS0/8 20MHz	-95	30dBm
11Mbit	-80	28dBm	MCS0/8 40MHz	-92	30dBm
6Mbit	-96	30dBm	MCS7/15 20MHz	-76	25dBm
54Mbit	-80	27dBm	MCS7/15 40MHz	-73	25dBm

MikroTik RB2011UiAS-2HnD-IN

Cloud Router Switch

CRS125-24G-1S

Perfect SOHO gateway router and switch

- Ethernet, Fiber, or 4G (with optional USB modem) gateway connection to Internet
- RouterOS gateway/firewall/VPN router
- up to twenty-five gigabit switch ports (1xSFP and 24xRJ45)

Cloud Router Switch is our new Smart Switch series. It is a fully functional Layer 3 switch, and is powered by the familiar RouterOS. All the specific Switch configuration options are available in a special Switch menu, but if you want, ports can be removed from the switch configuration, and used for routing purposes

Two models are available:
1. CRS125-24G-1S-IN - desktop enclosure
2. CRS125-24G-1S-RM - 1U rackmount enclosure

CRS125-24G-1S-RM

- Fully manageable L3 switch, full wire speed switching
- Configure ports as switch, or for routing
- If required, full RouterOS power right there

CRS125-24G-1S-IN

CPU	Qualcomm Atheros AR9344 600 MHz
Memory	128MB
Ethernet	24x 10/100/1000 Mbit/s Gigabit Ethernet with Auto-MDI/X
Expansion	microUSB port
Storage	128MB Onboard NAND with multiple OS partition support
Serial port	One RJ45 serial port
Extras	Reset switch; beeper; voltage and temperature monitoring, touchscreen LCD
Power options	8-28V, 24V 0.8A PSU included
Case dimensions	285x145x45mm
Temperature	-35C to +65C tested
OS	MikroTik RouterOS v6, Level 5 license
Included	CRS switch, power adapter, and USB OTG cable (for 4G dongle or USB drive)

MikroTik

QuickSpecs

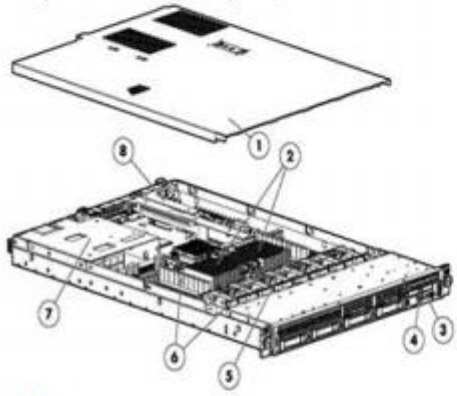
HP ProLiant DL360 Generation 6 (G6)

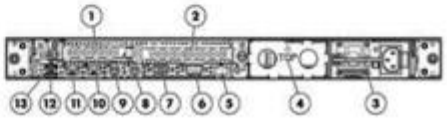
Overview

Combining improved 1U compute performance, smart power and cooling management with infrastructure management tools and essential fault tolerance, the HP ProLiant DL360 G6 is optimized for space constrained operations.

With select Intel 5500/5600 Series Xeon® Processors (Six-Core, Quad-Core and Dual-Core), with choice of DDR3 Registered or Unbuffered DIMMs, integrated HP Smart Array for SATA, SAS and SSD hard drive support, PCI Express Gen2 technology and ProLiant iLO management The DL360 G6 provides a high performance system, ideal for the full range of scale out applications.

What's more, the DL360 G6 steps up the fault tolerant in an ultra-dense platform with redundant power, redundant fans, mirrored memory and embedded RAID capability.





Front View:

1. Quick removal access panel with installation instructions
2. Up to two Intel Quad-Core or Dual-Core Xeon™ 5500/5600 series processors)
3. Video Connector
4. Slide-out System Insight Display
5. Removable fan modules for easy serviceability
6. Eighteen DIMM slots for DDR3 Registered (RDIMM) or Unbuffered (UDIMM) memory
7. 2 Redundant Common Slot Hot Plug Power Supplies (upgradeable option)
8. 2 PCI-E Slots

Rear View:

1. PCI Express expansion slot 1, low-profile, half-length
2. PCI Express expansion slot 2 full height full length x16 (16, 8, 4, 2, 1), 75W +EXT 75W (optional PCI-X card only support)
3. Power supply 1
4. Power supply 2
5. iLO 2 NIC connector
6. Serial connector
7. Video connector
9. Keyboard connector
10. NIC 2 connector
11. NIC 1 connector
12. USB connector
13. USB connector

QuickSpecs

Standard Features

Upgradeability

Upgradeable to two processors

Memory Protection

Advanced ECC (multi-bit error protection)
Mirroring mode
Lock-step mode

Memory
One of the following depending on Model

Type	DDR3 Registered (RDIMM) or Unbuffered (UDIMM)
Standard (Performance Models)	12GB (6 x 2GB) PC3-10600R (DDR3-1333) Registered DIMMs
Standard (Base Models)	6GB (3 x 2GB) PC3-10600R (DDR3-1333) Registered DIMMs
Standard (Entry Model)	4GB (2 x 2GB) PC3-10600R (DDR3-1333) Registered DIMMs
Standard (High Efficiency Model)	4GB (2 x 2GB) PC3-10600E (DDR3-1333) Unbuffered DIMMs
Maximum (RDIMM)	192GB (12 x 16GB) for Registered Memory configurations
Maximum (UDIMM)	48GB (12 x 4GB) for Unbuffered Memory configurations

NOTE: Depending on the memory configuration and processor model, the memory speed may run at 1333MHz, 1066MHz, or 800MHz. Please see the Online Memory Configuration Tool at: www.hp.com/go/ddr3memory-configurator.
NOTE: Kits described as LP include Low Power DIMMs. For more information on ProLiant Energy Efficient Features, see: www.hp.com/go/proliant-energy-efficient.

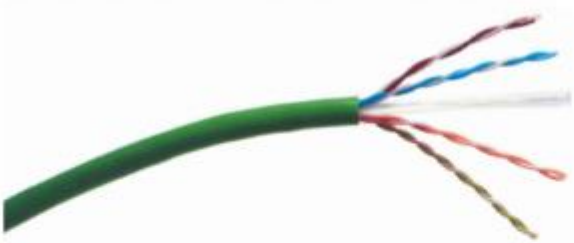
Network Controller

One HP NC382i Dual Port Multifunction Gigabit Server Adapter (two ports total) with TCP/IP Offload Engine, including support for Accelerated iSCSI

Expansion Slots
NOTE: Two PCI-Express Gen 2 expansion slots: (1) full-length, full-height slot; (1) low-profile slot. Optional PCI-X Riser expansion slot (for PCI-X card support only).

Expansion Slots #	Technology	Bus Width**	Connector Width	Bus Number*	Form Factor	Notes
1	PCI-e	x8	x8	4	Low profile slot	
2	PCI-e	x16	x16	7	Full length, full height slot	
2	PCI-X (133 MHz, 3.3 Voltage)	64-bit	x8	7		

* Default bus assignment (in decimal). Inserting cards with PCI bridges may alter the actual bus assignment number
** Indicates the number of physical electrical lanes running to the connector.
NOTE: For external power requirements for PCI options a PCI Thermal-Power Kit (cable) is offered optionally for higher power requirements.



Cable UTP Cat. 6 100 omhs 23 AWG, PVC, 4 pares (CM, CMR)

Color Disponible

No. de Parte	Descripción
VOL-6UP4-305R	Cable Cat.6, 100 ohms, Sólido, 23 AWG, UTP PVC (CM) 4 Pares, Color Verde, Reel in a Box 305 mts
VOL-6UP4-305C	Cable Cat.6, 100 ohms, Sólido, 23 AWG, UTP PVC (CM) 4 Pares, Color Verde, Carrete 305 mts
VOL-6UR4-305C	Cable Cat.6, 100 ohms, Sólido, 23 AWG, UTP PVC (CMR) 4 Pares, Color Verde, Carrete 305 mts

Características

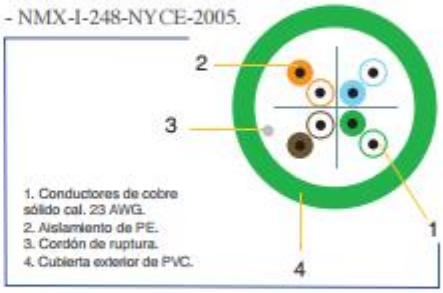
- Calibre del conductor: 23 AWG.
- Tipo de aislamiento: Polietileno.
- Tipo de ensamble: 4 pares con cruceta central.
- Tipo de cubierta: PVC con propiedades retardantes a la flama.
- Separador de polietileno para asegurar alto desempeño contra diafonía.
- Para conexiones y aplicaciones IP.
- Conductor de cobre sólido de 0.57 mm.
- Diámetro exterior 6.1 mm.
- Desempeño probado hasta 300 Mhz.
- Impedancia: 100 Ω.

Aplicaciones

- 1.2 Gbps ATM.
- 622 Mbps ATM.
- 100 Base T.
- 100 Mbps TP-PMD.
- 100 BASE VG ANYLAN.
- 1000 Base T.
- Video digital.
- Video Banda Base y Banda Ancha.

Normas Aplicables

- ANSI/TIA/EIA 568B.2-1.
- ANSI/ICEA S-102-700.
- ISO/IEC 11801 (2a edición, clase E).
- NEMA WC66.
- EN 50173-1.
- UL.
- NMX-I-248-NYCE-2005.



Tensión máxima de instalación (N)	Rango de Temperatura (°C)	Peso aproximado (kg/km)
90	Instalación 0 a 50 Operación -20 a 60	44