

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



“CASO DE ESTUDIO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA
DE COMUNICACIONES PARA MULTIMOTORES S.A”

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

EXAMEN DE GRADO (COMPLEXIVO)

Previa a la obtención del grado de:

INGENIERÍA EN CIENCIAS COMPUTACIONALES

Orientación Sistemas Tecnológicos

ATILIO DAVID CAVANNA CASTRO

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2016

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y a mis Padres por darme el apoyo necesario e incentivarme a concretar esta meta.

DEDICATORIA

El presente proyecto lo dedico a mis padres por ser ellos parte esencial de mis logros académicos y espirituales, también le agradezco a Dios por nunca apartarse de mí y darme siempre lo necesario en mi vida.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Phd. Mónica Villavicencio Cabezas

EVALUADOR

Phd. Federico Dominguez Bonini

EVALUADOR

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestas en este Informe me corresponde exclusivamente; y, el patrimonio intelectual de la misma, a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).

ATILIO DAVID CAVANNA CASTRO

RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo rediseñar la infraestructura tecnológica de la empresa Multimotores S.A. la cual está en proceso de esparcimiento. Con el mismo, se deben interconectar todas las sucursales de manera directa.

La propuesta abarca el diseño de una red virtual, que contribuye a la seguridad de la propia red y de la información de la empresa y a la cual se pueden conectar los usuarios del dominio de la empresa desde cualquier lugar donde se encuentre. Además, la red conecta a todas las sucursales a internet y a la propia matriz de la empresa.

Por otro lado también dentro del rediseño se propone la implementación de un cuarto de servidores donde se ubican los mismos dentro de un rack y además, brindan un conjunto de siete servicios que permiten mejorar el trabajo dentro de la empresa.

El documento se encuentra estructurado en dos capítulos. En el primero se fundamentan los referentes teóricos relacionados con la propuesta y en segundo se expone la propuesta de solución en conjunto con un estudio

de costos.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	ii
DEDICATORIA	iii
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	iv
DECLARACIÓN EXPRESA	v
RESUMEN.....	vi
ÍNDICE GENERAL	viii
Índice de tablas	x
índice de figuras	xi
INTRODUCCIÓN.....	xii
CAPÍTULO 1.....	1
MARCO TEÓRICO	1
Redes. Conceptos, clasificaciones y componentes.....	2
Cuarto de Servidores	6
Servidores	7
Servicios.....	9
CAPÍTULO 2.....	11
DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN APLICADA.....	11

Análisis de la Situación Actual.....	11
Cuarto de servidores a implementar.....	14
Tipos de servidores	14
Tipos de servicios	15
Infraestructura tecnológica del cuarto de servidores	17
Red a implementar.....	19
Tipo de fibra.....	20
Dispositivos de red	21
VPN (Red privada Virtual).....	22
Corta Fuego “Firewall”	24
Enlaces.....	24
Direccionamiento IP.....	26
Cronograma	28
Materiales y costos	29
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	33
Conclusiones	33
Recomendaciones	34
BIBLIOGRAFÍA.....	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Recursos actuales en cada sucursal.....	xiii
Tabla 2 Clasificación de las redes en cuanto a cobertura.	2
Tabla 3 Tipos de servidores.....	7
Tabla 4 Otros tipos de servidores	8
Tabla 5 Servicios de un cuarto de servidores	9
Tabla 6 Software para servicios.....	18
Tabla 7 Distribución de Internet por sucursal	25
Tabla 8 Esquema Direccionamiento VLSM.....	27
Tabla 9 Cronograma del proyecto.....	29
Tabla 10 Costo de materiales necesarios	31
Tabla 11 Precios estimados del software requerido.....	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.3 Esquema de red propuesta.....	23
--	----

INTRODUCCIÓN

El crecimiento acelerado y la necesidad de tener servicios de comunicación eficientes han provocado que las empresas contraten soluciones tecnológicas con el fin de atender problemas específicos de comunicación entre localidades.

Una de estas empresas es Multimotores S.A, la cual tiene planes de ampliación del número de sus sucursales; esto implica que requiere de un rediseño de la infraestructura de comunicaciones y de los servicios tecnológicos.

“La infraestructura de comunicaciones es la base sobre la que se garantiza el aprovechamiento eficiente de la comunicación de una compañía, y es determinante en el éxito de cualquier proyecto actual de negocio” (1).

Por su parte los servicios tecnológicos posibilitan a las empresas, independientemente de su tamaño, agilizar y aportar mayor calidad a las acciones que realizan(2).

La empresa Multimotores S.A, fue creada en 1998 y se dedica a la importación y comercialización de repuestos de motores de tractor de diferentes marcas. Actualmente tiene sucursales en varias provincias del

Ecuador (Quito, Manta, Quevedo, Ambato, Cuenca y Loja) residiendo su casa matriz en Guayaquil. La siguiente tabla muestra el hardware con que actualmente cuenta la compañía para realizar sus servicios en cada una de sus sucursales; así como el personal que tiene y el ancho de banda que posee para la conexión.

Tabla 1 Recursos actuales en cada sucursal

Sucursal	Cantidad de personas	Cantidad de computadoras	Enlace a Internet
Guayaquil (matriz)	50	40	20 MB
Quito	10	9	10 MB
Manta	8	8	10 MB
Loja	8	8	10 MB
Ambato	5	5	1 MB
Cuenca	5	5	1 MB
Quevedo	5	5	1 MB

Elaborada por Atilio David Cavanna Castro.

Como se puede observar, no tiene posibilidades de brindar una adecuada comunicación y por ende una apropiada prestación de servicios de alta calidad; pues como expone(3) para mover de manera óptima archivos, que es una de las acciones más comunes a realizar hoy en día en las empresas, es necesaria una conexión que oscile entre los 50 y 100 MB/s.

Por otro lado, los proveedores de Internet, no son los mismos para cada sucursal, lo que implica que las tasas de comunicaciones no son iguales en todos los casos lo que influye negativamente en las comunicaciones entre cada una de las sucursales.

Multimotores S.A está en proceso de ser adquirida por una compañía australiana llamada Motorcorp, la cual desea expandir su mercado hacia otras provincias del país y además, hacia Perú y Colombia. A corto plazo tiene entre sus planes abrir sucursales en Esmeraldas, Lago Agrio y Piura. Esta última perteneciente a Perú.

Además, planea también mejorar los servicios tecnológicos que posee actualmente que se resumen en: conexión a Internet (diferentes tipos de conexiones con diferentes tipos de proveedores), correo electrónico, dominio en Internet y página web; para los cuales tiene contratado un hosting en EE.UU el cuál le ofrece un dominio "multimotores.com", página web con 10 GB de almacenamiento y 200 cuentas de correo electrónico con dominio de correo "multimotores.com".

Evidentemente es de crucial importancia e inmediatez que esta empresa establezca una adecuada comunicación entre todas sus sucursales. Esto implicaría, además de mejorar la conexión como se observó anteriormente, perfeccionar su infraestructura tecnológica pues de esta última, depende la

primera y juntas influyen en que se realice una mejor comunicación que hasta este momento, solo se realiza a través del correo electrónico y vía telefónica; que independientemente que resuelven algunas de las necesidades de la empresa, la segunda resulta un gran gasto para la empresa y ambas, en comparación con todas las bondades que hoy existen para establecer comunicaciones (telefonía IP, Video conferencia, chats, redes sociales), son un poco obsoletas.

Por todo lo antes expuesto se propone rediseñar la infraestructura tecnológica de la empresa que nos permita establecer una mejor comunicación entre sus sucursales y además, prestar mejores servicios dentro de la propia compañía. Entiéndase por infraestructura tecnológica el conjunto de hardware y software necesario para que la empresa desarrolle todos sus procesos.

De manera general, esta investigación está estructurada en dos capítulos en los cuales se describe la fundamentación teórica de la propuesta y el diseño sugerido respectivamente. Además en las Conclusiones se resume los resultados alcanzados y las Recomendaciones realizadas por parte del autor. Por último la bibliografía y anexos que sustentan la investigación.

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

En la actualidad las comunicaciones son producidas haciendo uso del Internet, la red de redes. Esto ha contribuido a que estas sean menos costosas y con más potencialidades pues, ya no solo se restringen al envío de texto por correo electrónico o envío de mensajes de texto, además de comunicaciones de voz a costos ínfimos o incluso gratis, es común que a diario distintas personas que se encuentren a largas distancias unas de otras, se vean a través de videoconferencias implementados en distintos medios de comunicación (Imo, WhatsApp, redes sociales, etc.). Sin embargo, para que esto sea posible es imprescindible contar con una buena infraestructura tecnológica.

En el presente capítulo se abordan elementos necesarios para tener una infraestructura tecnológica que contribuya al establecimiento de comunicaciones de alta calidad y a la seguridad de las mismas, así como de la información de una empresa.

Redes. Conceptos, clasificaciones y componentes.

Una red de computadoras (también llamada red de ordenadores o red informática) es un conjunto de equipos (computadoras y/o dispositivos) conectados por medio de cables, señales, ondas o cualquier otro método de transporte de datos, que comparten información (archivos), recursos (impresoras) y servicios (acceso a internet, e-mail, chat, juegos), etc.(4)(5).

Las redes informáticas son clasificadas, según el acceso que tengan sus usuarios, en:

- Red pública, que puede hacer uso de ella cualquier persona. “Es una red de computadoras interconectadas, capaz de compartir información y que permite comunicar a usuarios sin importar su ubicación geográfica”(5).
- Red privada: que puede usarla solo algunas personas a las que se le haya asignado una clave de acceso(6)(7).

Por otro lado, también son clasificadas según la cobertura(8) que alcanzan como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2 Clasificación de las redes en cuanto a cobertura.

Distancia entre procesadores	Procesadores ubicados en el mismo:	Clasificación
1 m	Metro cuadrado	PAN (Red de Área Personal)
10 m	Cuarto	LAN (Red de Área Local)
100 m	Edificio	

1 km	Campus	CAN (Red de Área de Campus)
10 km	Ciudad	MAN (Red de Área Metropolitana)
100 km	País	WAN (Red de Área Amplia)
1000 km	Continente	
1000 km	Planeta	Internet (Red de redes)

Elaborada por Atilio David Cavanna Castro.

De manera más detallada dentro de los componentes de una red se encuentran(8)(6)(9)(10)(11):

- Estaciones terminales o nodos (ordenadores, teléfonos inteligentes): a través de ellos los usuarios se conectan a la red de diferentes formas conocidas como topologías de red (bus, anillo, árbol, estrella, malla, etc.). Algunas de estas estaciones actúan como servidor y es desde donde se contrala en funcionamiento y seguridad de la red.
- Cables de red: cuya función es conectar todos los nodos y dispositivos físicos de la red. Existen diferentes tipos de cables de red con diversas características en función de los requerimientos solicitados para la implementación de una red; que van desde cable coaxial, cable par trenzado hasta cable de fibra óptica. Algunos tipos de redes no necesitan de cableado pues la conexión la hacen de manera inalámbrica.

- Dispositivos de interconexión de redes de computadoras: se ocupan de conectar segmentos de redes. Al igual que el cableado, hay distintos tipos de que se emplean según las necesidades del diseño en correspondencia con las características del dispositivo.

Seguridad en las redes.

Al unísono del surgimiento de las redes se comenzaron a crear numerosas alternativas(4)(6)(12) para garantizar la seguridad en las mismas. Dos de las alternativas que se pueden mencionar son la utilización del firewall y del sistema operativo con sus correctas configuraciones, y otra es la creación de las redes virtuales privadas.

Una red privada virtual no es más que una forma de compartir y transmitir información entre un círculo cerrado de usuarios que están situados en diferentes áreas geográficas.

Algunos autores,(5)(7)(13), se refieren a ellas como una red de datos de gran seguridad que utiliza estructuras públicas de transporte (Ej. Internet) como medio de transmisión de información confidencial y haciendo uso de túneles virtuales.

Su funcionamiento se basa en establecer una conexión que tiene la forma y algunas de las ventajas de los enlaces dedicados, pero desarrollada sobre una red pública. Para esto utiliza una técnica llamada entunelamiento (en inglés tunneling) donde los paquetes de datos son enrutados por la red pública, tal como lo hace Internet y otras redes comerciales, en un canal

privado que simula una conexión punto a punto. Este método hace que en la misma red puedan crearse numerosos enlaces por diferentes canales virtuales a través de la misma infraestructura(14).

Dentro de sus principales ventajas, según (15), se pueden mencionar que:

- Permite disfrutar de una conexión a red con todas las características de la red privada a la que se quiere acceder.
- El cliente VPN adquiere totalmente la condición de miembro de esa red, con lo cual se le aplican todas las directivas de seguridad y permisos de un ordenador en esa red privada, pudiendo acceder a la información publicada para esa red privada: bases de datos, documentos internos, etc. a través de un acceso público.
- Todas las conexiones de acceso a Internet desde el ordenador cliente VPN se realizarán usando los recursos y conexiones que tenga la red privada.
- Reducción de costes en los sistemas de comunicación de una empresa.

Pero como se mencionó anteriormente existen muchas alternativas en función de garantizar la seguridad en la red de una organización. Además de la VPN, otro ejemplo lo constituye la creación de los cuartos de servidores ya que una correcta implementación de estos, contribuye a garantizar la seguridad de la información y de la red de la empresa a través de una óptima administración.

Cuarto de Servidores

Garantizar la seguridad en la red no es la única actividad crítica a tener presente en una empresa con tecnología informática, que son la mayoría. Otro de los requisitos sumamente importante es la seguridad y disponibilidad de la información de la misma. Dentro de las alternativas creadas para esta actividad están los cuartos de servidores.

Cuando una empresa crece y necesita tener almacenada y segura toda su información, es preciso que destine un área para situar los equipos que van a actuar como servidores(16).

Un servidor no es más que “un ordenador o máquina informática que está al “servicio” de otras máquinas, ordenadores o personas llamadas clientes y que le suministran a estos, todo tipo de información” (17).Según la Real Academia Española es una “unidad informática que proporciona diversos servicios a computadoras conectadas con ella a través de una red”(18).

El espacio físico donde se sitúan los servidores se les denomina “cuarto de servidores” y el autor Alvarenga (19) lo define como: “un adecuado espacio físico con requerimientos básicos para albergar adecuadamente estos datos de múltiples niveles de importancia y garantizar su integridad”.

Dentro de este espacio físico se van a colocar los diferentes tipos de servidores.

Servidores

Existen varios tipos de servidores y cada uno de ellos destinado para determinada función. El autor (17) resume los tipos de servidores en la siguiente tabla y con él también coinciden(20)(21).

Tabla 3 Tipos de servidores

Nombre del servidor	Descripción
Servidor de correo	Es el servidor que almacena, envía, recibe y realiza todas las operaciones relacionadas con el e-mail de sus clientes.
Servidor Proxy	Es el servidor que actúa de intermediario de forma que el servidor que recibe una petición no conoce quién es el cliente que verdaderamente está detrás de esa petición.
Servidor Web	Almacena principalmente documentos HTML (son documentos a modo de archivos con un formato especial para la visualización de páginas web en los navegadores de los clientes), imágenes, videos, texto, presentaciones, y en general todo tipo de información. Además se encarga de enviar estas informaciones a los clientes.
Servidor de Base de Datos	Da servicios de almacenamiento y gestión de bases de datos a sus clientes. Una base de datos es un sistema que nos permite almacenar grandes cantidades de información. Por ejemplo, todos los datos de los clientes de un banco y sus movimientos en las cuentas.
Servidor clúster	Son servidores especializados en el almacenamiento de la información teniendo grandes capacidades de almacenamiento y permitiendo evitar la pérdida de la información por problemas en otros servidores

Servidores dedicados	Como ya expresamos anteriormente, hay servidores compartidos si hay varias personas o empresas usando un mismo servidor, o dedicados que son exclusivos para una sola persona o empresa.
----------------------	--

Nota: *Tabla Tipos de servidores* tomada de (17)

Además de los tipos de servidores antes expuestos, el propio desarrollo de las tecnologías ha propiciado la aparición de nuevo tipos de servidores como son:

Tabla 4 Otros tipos de servidores

Nombre del servidor	Descripción
Servidor de Aplicaciones	Permiten el uso de diferentes softwares, distribuyéndolo a los diferentes usuarios de la red. El uso de un sistema distribuido permite mejorar aspectos fundamentales como es la alta disponibilidad, la escalabilidad y el mantenimiento.
Servidor de archivos	Posibilitan el acceso remoto a archivos almacenados en este, manteniendo toda la información de la empresa disponible para cualquier usuario desde cualquier punto de la red, según los permisos asignados.
Servidor de impresión	Controla una o más impresoras; disponiendo de ellas para ejecutar el proceso de impresión en una empresa. Ofrece servicios por la red a los clientes y usuarios de la misma.
Servidor de telefonía IP	Realiza funciones relacionadas con la telefonía, como es la de contestador automático, realizando las funciones de un sistema interactivo para la respuesta de la voz, almacenando los mensajes de voz, encaminando las llamadas y

	controlando también la red o el Internet.
--	---

Nota: Tabla elaborada por Atilio Cavanna

Como bien se describió en las dos tablas anteriores, estos servidores están destinados a realizar una función, que no es más que los servicios que brindan los cuartos de servidores.

Servicios

Con un cuarto de servidores y en correspondencia con los servidores antes descritos, se pueden ofrecer un conjunto de servicios haciendo uso de distintos programas de software.

Tras una revisión bibliográfica, se realizó un resumen de los principales servicios que se pueden ofrecer con un cuarto de servidores, su descripción y el software más empleados para ofrecer esos servicios con dichos servidores. La siguiente tabla expone el mencionado resumen.

Tabla 5 Servicios de un cuarto de servidores

Tipo de servicio	Descripción	Softwares más utilizados
Correo	Permite el intercambio de correo electrónico entre usuarios.	Microsoft Exchange Server (22) hmailServer (23) SendMail(24)
Dominio	Permite establecer las políticas de la red y el acceso a sus recursos y servicios.	Active Directory(25) Mandriva Directory Server(26) Novell eDirectory(27)

Web	Permite a los usuarios, haciendo uso de su navegador, visitar páginas web	Microsoft IIS(26) Apache(27) Ngnix(28)
Base de datos	Es el servicio principal para procesar y asegurar los datos	SQL Server(29) PostgreSQL server (30) Oracle-XE (31)
Almacenamiento de archivos	Permite el almacenaje y transferencia rápida de grandes archivos a través de una red	Microsoft IIS (26) Filezilla FTP(32) (33)Crush
Telefonía IP	Trasmite comunicaciones de voz a través de la red mediante la utilización de los estándares del protocolo de internet	Microsoft Lync Server (36) Asterisk(32) Cisco CallManager(33)

Tabla elaborada por Atilio Cavanna.

CAPÍTULO 2

DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN APLICADA.

En el presente capítulo se hace una descripción del rediseño de la infraestructura tecnológica propuesta para la empresa Multimotores S.A. como producto su futura expansión.

Análisis de la Situación Actual

Además de la situación descrita en la introducción de esta investigación, el propio gerente de la empresa en cuestión solicitó algunos requerimientos específicos que a continuación se listan:

1. Todas las sucursales, junto con la matriz, deben estar conectadas de manera directa.
2. La conexión debe tener una alta seguridad y permitir que los trabajadores se conecten desde sus hogares u otros lugares donde estén asignados a trabajar eventualmente.
3. El tráfico de comunicaciones IP entre sucursales debe de

ser local.

4. La última milla a cada sucursal debe de ser en lo posible fibra óptica.
5. Usar Voz/IP para las comunicaciones telefónicas entre sucursales.
6. Ampliar los servicios para las comunicaciones. Disponer del servicio de videoconferencia.
7. Centralizar y garantizar la disponibilidad de los servicios informáticos correo, ERP, web, voz IP, videoconferencia.
8. Mantener el mismo dominio “multimotores.com” para el portal web y correo.
9. Ofrecer servicios de colaboración locales, es decir poder compartir archivos, calendarios, agendas, contactos, etc. entre empleados sin usar la nube.
10. Conectar a la nueva red de Multimotores, tres nuevas sucursales que se abrirán en enero 2016. Las sucursales nuevas estarán en Esmeraldas (5 empleados), Lago Agrio (3 empleados) y Piura (5 empleados).

Evidentemente esta infraestructura que actualmente existe no cumple con estos requerimientos solicitados partiendo de que:

En primera, el hecho de que cada sucursal se conecte de manera independiente a la red y además hagan uso de distintos proveedores, incide desfavorablemente en las comunicaciones de la empresa ya que

implica que las tasas de transacciones sean diferentes y además como se observó en la tabla 1 son muy limitadas. A esto súmesele que el hecho de que existan solo dos canales de comunicación entre los trabajadores de la empresa y sucursales, que además son de los más obsoletos en comparación con la gran variedad de opciones que hay, retrasando esto el trabajo en la empresa, disminuyendo la calidad del mismo y poniéndola en desventaja con sus competidores.

Por otro lado la correspondencia existente entre los ordenadores conectados a internet y la cantidad de trabajadores de cada sucursal no es la más idónea pues hay sucursales (Guayaquil, Quito, Ambato, Cuenca y Quevedo) donde no son correspondientes estas cifras. Además, no cuentan con servidores desde los cuales se puedan ofrecer para la misma empresa servicios que contribuyan a aumentar la calidad del trabajo que en ella se desarrolla. Ejemplo de esto pudiera ser tener servidores (físicos) donde se guarden la información de la empresa y las cuentas de correo; y así garantizar, en alguna medida, la seguridad de la información.

En cuanto a la red, administrarla resulta muy difícil ya que no existe una infraestructura adecuada para brindar un buen monitoreo y además contar con una seguridad perimetral e interna de acuerdo a los requerimientos y estándares.

Por último, conectar las tres nuevas sucursales a la red de Multimotores S.A así como hoy se encuentra, sería acarrear las dificultades existentes en las sucursales que actualmente existen a las nuevas.

Por tal motivo, se propone que se rediseñe la red existente y se implemente un cuarto de servidores

Cuarto de servidores a implementar

Se propone que se implemente un cuarto de servidores en la Matriz de Guayaquil, desde el cual se puedan ofertar, y controlar, servicios a toda la empresa.

En los siguientes sub-epígrafes se detalla la infraestructura tecnológica que debe poseer dicho cuarto de servidores.

Tipos de servidores

En correspondencia con los requerimientos solicitados por el cliente, se identificó la necesidad implementar siete tipo de servidores. A continuación se describe la función general que deberán acometer cada uno de ellos.

1. Servidor de Dominios: cuya función será proporcionar la identificación y autenticación para el acceso de los usuarios así como también de las impresoras en la red. Permitir la asignación de nombres a las direcciones IP para una más rápida localización de los usuarios dentro de la red.
2. Servidor Web: con el objetivo de alojar el contenido HTML y el propio sitio web de la empresa; y permitir además la consulta por parte de los usuarios de páginas en internet.
3. Servidor de Aplicaciones: con el objetivo de permitir el uso del

software de la empresa distribuyéndolo a los diferentes usuarios de la red, el uso de un sistema distribuido permite mejorar aspectos fundamentales como es la alta disponibilidad, la escalabilidad y el mantenimiento.

4. Servidor de Base de Datos para almacenar datos estructurados en forma de tablas relacionadas permitiendo a los usuarios una ágil localización y manipulación de la información.
5. Servidor de Correo Interno que gestione mensajes de correo interno, y de externos.
6. Servidor de Archivos que posibilite el acceso remoto a archivos almacenados en este, manteniendo toda la información de la empresa disponible para cualquier usuario desde cualquier punto de la red, según los permisos asignados.
7. Servidor de Comunicaciones que posibilita establecer las comunicaciones telefónicas, de mensajería instantánea y de video, sobre la propia red de datos. (telefonía IP y videoconferencia).

Los cinco primeros están en función de los requerimientos solicitados por cliente y los últimos dos tienen como objetivo optimizar los servicios brindados.

Tipos de servicios

Estos servidores brindarán los siguientes servicios:

1. Servicios de dominio (Microsoft Windows server 2012 y Server

Manager Professional)

2. Servicios de aplicaciones (Microsoft Windows server 2012, SYSMAC, SIDEIC)
3. Servicio de base de datos (Microsoft Windows server 2012, SQL 2005)
4. Servicio de correo (Microsoft Windows server 2012, Sql 2005, Exchange 6.5)
5. Servicio de almacenamiento de archivos empresariales (Microsoft Windows server 2012, Data protector Manager 2006 A06)
6. Servicio de comunicaciones (Microsoft Windows server 2012)

En este caso es importante abordar el tema del servicio de correo pues ya se tiene contratado uno; sin embargo, una empresa por más pequeña que sea debe demostrar una imagen profesional y corporativa. En la actualidad contar con una cuenta de correo es obligatorio casi que para cualquier cosa como: trámites personales, cuentas bancarias, entidades públicas, gestión empresarial, etc. La lista sería muy larga de enumerar, pero refleja lo imprescindible que es contar con una cuenta de correo electrónico. Hoy existen cientos de plataformas que ofrecen el servicio de correo electrónico gratis. Un correo profesional o corporativo, además de mercadear y promocionar en forma automática la dirección electrónica, habla de la imagen, seriedad y el profesionalismo de la empresa, la marca o la actividad como profesional si es que es independiente y la marca es el nombre de pila.

Por su parte, el servicio de telefonía IP (también conocida como VoIP o telefonía de Internet), va a permitir la conexión de conversaciones de voz sobre Internet o red de ordenadores. Por lo tanto, se podrán establecer llamadas telefónicas, a costos muy bajos o gratis, tanto con cualquiera de las sucursales nacionales, como con las de Perú y Colombia, en incluso con la de Australia. Estas llamadas podrán realizarse entre ordenadores, a números telefónicos fijos o a móviles.

Infraestructura tecnológica del cuarto de servidores

De manera general se aconseja que se consideren, para el local donde se situarán los servidores, los factores ambientales como la temperatura, humedad y espacio físico al planificar la instalación del rack de servidores. De todas formas se aclara que el alcance de esta propuesta de solución solo abarca lo referente a la infraestructura tecnológica.

Hardware

Para el cuarto de servidores se propone se adquiera el rack IBM Flex System el cual ofrece ventajas como hardware flexible, rentable, seguro y con uso eficiente de energía(39). Así mismo, permite la configuración de soluciones totalmente integradas, personalizadas y con posibilidades de expansión para un futuro como es el presente caso.

Se indica que para los servidores, se hagan uso de los propios nodos que trae el rack antes propuesto como solución integrada: el IBM Flex System x220 Compute Node Types 7906. Este un nodo (o servidor) escalable, de

alta densidad y que se adapta preferentemente a entornos virtualizados y de alto rendimiento.

Software

Para ofrecer los servicios requeridos por el cliente, se propone que en los servidores antes descritos se instalen un conjunto de programas que faciliten la implantación y disponibilidad de dichos servicios. La siguiente tabla muestra la relación propuesta del servidor, tipo de servicio y programas a instalar para soportar dichos servicios.

Tabla 6 Software para servicios.

Servicio	Servidor	Software a Instalar
Servicio de dominio	Servidor de dominio	Windows Server 2012-Active Directory (25)
Servicio Web	Servidor Web	Windows Server 2012-Microsoft IIS (26)
Servicio de aplicaciones	Servidor de Aplicaciones	Windows Server 2012-Microsoft IIS (26)
Servicio de base de datos	Servidor de Base de Datos	SQL Server 2014(29)
Servicio de correo	Servidor de Correo Interno	Windows Server 2012-Microsoft Exchange Server (22)
Servicio de almacenamiento de archivos empresariales	Servidor de Archivos	Windows Server 2012-Microsoft IIS (26)
Servicio de telefonía IP Servicio de video-conferencia	Servidor de Comunicaciones	Microsoft Lync Server (36)

Tabla elaborada por Atilio Cavanna.

Es preciso aclarar que la selección del programa a instalar estuvo comprendida entre los programas expuestos en la tercera columna de la tabla 5. También se seleccionó de manera general la implantación del sistema operativo Windows Server 2012, ésta es la última versión comercializada por Microsoft en el mercado de los sistemas corporativos, el cual lidera según el estudio IDC Latin America Server Virtualization Tracker Q3 2013 citado en (38). Se considera una versión estable y además es actualmente el sistema operativo más usado para la administración de servidores (39).

Este sistema operativo, trae implícito varios software que sirven para configurar determinados servidores (Ej Dns, Correo, ftp, comunicaciones, etc.). Su implantación solo depende de la correcta configuración y activación del servicio a la hora de instalar dicho sistema operativo en el servidor.

Red a implementar

Según las características que supondrá para la empresa la nueva expansión de la misma, se propone que se implemente una red que sea de tipo WAN y así abarque las principales sucursales. Esta propuesta se sustenta en que además de una conexión a nivel del país, se requiere una con otros países vecinos e incluso una con otro continente.

Esto implica que sea necesario continuar haciendo uso de los servicios que prestan las empresas de comunicaciones, pero se precisa que se

contrate la misma para todas las sucursales que se encontrarán fuera del país, en la medida de lo posible. Por tanto se propone que para todas las sucursales internacionales se contraten los servicios de Internet de Movistar, una empresa que goza de gran prestigio internacional, ofrece conexión 4G y que es una trasnacional que posee sucursales en gran parte de los países de América Latina incluyendo Perú y Colombia; por lo que se estaría trabajando con la misma empresa de comunicaciones en todas las sucursales.

Para la conexión nacional, se propone que se haga uso del propio servicio que brinda SuperNet ya que cuenta con estaciones de distribución y red de fibra óptica en todas las ciudades donde se encuentran las sucursales excepto en Quevedo y Lago Agrio. Para estas dos últimas sucursales, correspondería hacer lo mismo que en las sucursales internacionales y se contrataría el servicio de Movistar.

Tipo de fibra

Sin embargo, con el objetivo de mejorar y ampliar el ancho de banda, se precisa que se haga uso para la red de fibra óptica, específicamente de una con tecnología red FTTH (en inglés *Fiber To The Home*), la cual permite que la información viaje a través de la fibra óptica llegando hasta la oficina. Actualmente esta opción constituye el mejor medio de transmisión para tener una conexión de alta velocidad a través del propio proveedor del servicio de internet; además, la misma permite a los usuarios descargar y subir archivos de todo tipo a igual velocidad.

Dispositivos de red

Para hacer uso de esta red, será necesario hacer uso de conectores de red que permitan enlazar en la última milla fibra óptica hasta las oficinas, teniendo esto como ventajas un cambio favorable y radical de la conexión, pues se contaría con banda ancha desde la misma oficina. Además de los conectores, se precisaría de una ONU (*Optical Network Unit*), en cada sucursal.

La ONU es el elemento óptico que recibe la información que viene desde el dispositivo de Movistar. La misma, como se dijo anteriormente, se colocará dentro de las sucursales y a ella se le conectarán directamente los equipos para consumir los servicios contratados. La propuesta es que sea un dispositivo de la serie Echo Life de Huawei ya que estas, además de estar disponibles en el mercado nacional, son destinadas específicamente para la tecnología FTTH. Se propone que sea el modelo HG242H el cual tiene una banda es ultra ancha suministrada para la oficina a través del propio terminal, tiene dos puertos GE/FE-adaptador Ethernet y un puerto CATV, con prestaciones para VoIP, Internet y servicios de video HD.

Además, se precisa de poner en la matriz de Guayaquil una OLT (Optical Line Terminal), que no es más que un equipo situado en el nodo principal del proveedor de servicios, que en este caso es el DC, y cuya función es enviar los datos hasta cada una de las sucursales donde serán recibidos por la ONU antes descrita. Estos datos los envía según los requerimientos de cada sucursal por lo que este dispositivo también contribuye a aumentar

la calidad de los servicios y al uso eficiente de la red.

Por otro lado, se propone que se haga uso de un router Cisco de la serie 1800, el 1811 que posee como características dos puertos WAN Ethernet, ocho puertos de switch gestionables para conectar equipos y además un puerto de backup módem analógico V.92. También posee dos puertos USB 2.0, 128 MB de RAM y 32 MB de FLASH.

Otro dispositivo a tener presente en el diseño de la red y que además también contribuye a garantizar la QoS, es un UTM (Unified Threat Management o en español, Gestión Unificada de Amenazas) que no es más que un filtrador web y de aplicaciones, tiene alta disponibilidad de puertos y servicios, troncalización y manejo de varios enlaces redundantes.

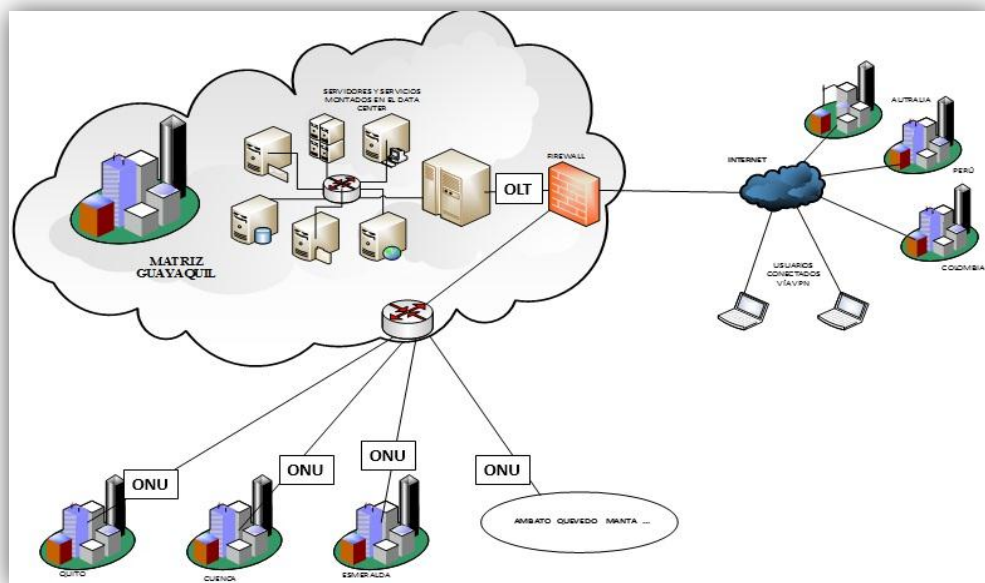
VPN (Red privada Virtual)

También se propone que sea privada y virtual a la cual se podrán conectar todos aquellos usuarios registrados en el dominio haciendo uso tanto de los equipos de la empresa como de sus dispositivos personales. Estos últimos deberán estar registrados dentro del dominio para garantizar una mejor seguridad.

Así mismo para el acceso a la red se dispondrán de roles a los cuáles se le definirán el nivel de acceso a los recursos y servicios disponibles.

La siguiente figura ilustra lo descrito anteriormente.

Figura 2.1 Esquema de red propuesta



Elaborada por Atilio David Cavanna Castro.

Protocolos

La solución propuesta maneja el uso de protocolos comunes utilizados en las redes públicas; L2TP que es un protocolo de túnel de nivel 2 cumple con todos estos requerimientos básicos, y aprovecha la amplia disponibilidad de Internet a nivel mundial. Además, con vistas a cubrir los requerimientos básicos de la VPN propuesta, se indica también que se haga uso del protocolo IPSec y así se contribuye a garantizar la seguridad de la red.

CortaFuego “Firewall”

Como se pudo observar en la figura anterior, existirá un único punto de acceso en donde se configurará el firewall por el cual circularán todas las conexiones el fin de garantizar la seguridad en la red.

Se propone implementar un Cortafuego en los enlaces VPN para la comunicación entre sucursales nacionales e Internacionales. Este Cortafuego debe brindar seguridad de la red local mediante el protocolo de comunicación de VPN llamado IPSECel cual va a permitir incorporar servicios de seguridad en IP y responder al requerimiento de garantizar un nivel de seguridad imprescindible para las comunicaciones las sucursales.

Además se propone el uso del UTM, como se mencionó anteriormente, específicamente una solución de Zyxel, pues este posee un equipo: Firewalls UTM, el cual posee dentro de sus características fundamentales (42):

- Rendimiento Gigabit
- Interfaz de Gestión Unificado
- Inteligencia en Aplicaciones
- Controlador WLAN integrado
- Inspección SSL
- Alta disponibilidad

Enlaces

La propuesta de la VPN permite crear una conexión segura desde cualquiera de las sucursales, incluyendo la de Australia a través del Internet. Cuando se conecte cualquier dispositivo a la VPN de Multimotores S.A, este actuará como si estuviese en la misma red local y todo el tráfico de datos circulará de forma segura.

De esta forma, los trabajadores de la empresa tendrán acceso a la red de trabajo mientras se encuentren asignados a otras sucursales o en sus propias viviendas ya que este tipo de redes se usan con frecuencia para aquellos profesionales que viajan y necesitan entrar en su red de trabajo mientras están lejos.

Se quiere establecer comunicación entre matriz y sucursales extranjeras como Australia, Perú y Colombia. En todos los casos, luego de que los mismos tengan la conexión a internet, solo necesitarían el usuario y la contraseña para acceder a la red. Por tanto, también se requiere configurar un Remote Access VPN server para el acceso de usuarios remotos de la organización; como se propuso en epígrafes anteriores.

En cuanto al ancho de banda, la matriz en Guayaquil, como sede central, dispondrá de un ancho de banda de 50 MB, quedando el mismo en las restantes sucursales como muestra la siguiente tabla.

Tabla 7 Distribución de Internet por sucursal

Sucursal	BW Matriz	BW Internet
Quito	10 MB	10 MB

Manta	10 MB	8 MB
Loja	10 MB	8 MB
Ambato	10 MB	5 MB
Cuenca	10 MB	5 MB
Quevedo	10 MB	5 MB
Esmeraldas	10 MB	5 MB
Lago agrio	10 MB	5 MB
Piura	10 MB	8 MB
Total	90 MB	59 MB

Elaborada por Atilio David Cavanna Castro.

Direccionamiento IP

Se usará VLSM es un esquema de direccionamiento que posibilita que no se agoten las direcciones IP. Además se manejará la dirección privada clase C 192.168.0.0 debido a que la empresa tiene 100 equipos. Para ser más específicos, se creará un segmento de red que permita direccionar los equipos a través del protocolo TCP/IP que es usado por la mayoría de plataformas en la actualidad.

En las especificaciones técnicas del requerimiento se encuentra la creación de un tráfico de comunicación IP entre sucursales y matriz que sea local; es decir, que tengan una IP del mismo segmento de red.

La ventaja de distribuir la red en la forma que se muestra es que permite tener mayor control sobre la seguridad de la misma, pues con solo saber el

IP que se encuentra haciendo uso de los recursos se identifica a que zona corresponde y el rango que hemos previsto es debido al crecimiento exponencial que puede tener la empresa.

Por tal motivo se segmentará la red como muestra la siguiente tabla.

Tabla 8 Esquema Direccionamiento VLMS.

Nombre de Red	Ip Subred	Broadcast	Rango	Máscara
Matriz gye	192.168.1.0/24	192.168.1.255	1 - 254	255.255.255.0
Quito	192.168.2.0/24	192.168.2.255	1 - 254	255.255.255.0
Manta	192.168.3.0/24	192.168.3.255	1 - 254	255.255.255.0
Loja	192.168.4.0/24	192.168.4.255	1 - 254	255.255.255.0
Ambato	192.168.5.0/24	192.168.5.255	1 - 254	255.255.255.0
Cuenca	192.168.6.0/24	192.168.6.255	1 - 254	255.255.255.0
Quevedo	192.168.7.0/24	192.168.7.255	1 - 254	255.255.255.0
Esmeraldas	192.168.8.0/24	192.168.8.255	1 - 254	255.255.255.0
Lago agrio	192.168.9.0/24	192.168.9.255	1 - 254	255.255.255.0
Piura	192.168.10.0/24	192.168.10.255	1 - 254	255.255.255.0
Australia	192.168.11.0/24	192.168.11.255	1 - 254	255.255.255.0
Colombia	192.168.12.0/24	192.168.12.255	1 - 254	255.255.255.0

Elaborada por Atilio David Cavanna Castro.

Cronograma

Se estima que este proyecto pueda ser ejecutado en siete meses. No precisa iniciar luego de que comience el proyectado crecimiento, pues la implementación del cuarto de servidores puede iniciar independientemente que este comience o no. Sin embargo su terminación si depende de la consumación de la expansión.

El tiempo de implementación de la propuesta dependerá de la rapidez en que respondan los proveedores de los la Tecnología Informática (TI) y del tiempo en que demore en consumarse la expansión. Sin embargo, tomando como premisa que estos factores se desarrollarán como se prevé, se considera que el tiempo quedará distribuido como se muestra en el siguiente calendario.

Tabla 9 Cronograma del proyecto

NOMBRE DE LA FASE / TAREA	Duración	Comienzo	Fin
Aprobación de la propuesta de solución	11 días	Lun 18/07/16	Lun 01/08/16
Presentar propuesta a gerente de Multimotores S. A.	5 días	Lun 18/07/16	Vie 22/07/16
Realizar análisis de la propuesta con involucrados	5 días	Lun 25/07/16	Vie 29/07/16
Firmar acta de inicio del proyecto	1 día	Lun 01/08/16	Lun 01/08/16
Implementación del Data Center	59 días	mar 02/08/16	vie 21/10/16
Estudio del mercado para la adquisición de los recursos con mejores prestaciones y a menor precio	19 días	mar 02/08/16	vie 26/08/16
Adquirir infraestructura informática para la matriz en Guayaquil	30 días	lun 29/08/16	vie 07/10/16
Configurar infraestructura informática de la matriz en Guayaquil	10 días	lun 10/10/16	vie 21/10/16
Aprovisionamiento de las sucursales y configuración de los sistemas	30 días	mié 17/02/16	vie 03/02/17
Adquirir infraestructura informática para las sucursales	20 días	mié 17/02/16	mar 15/03/16
Configurar infraestructura informática en las sucursales	10 días	mié 16/03/16	mar 29/03/16
Contratación de los servicios requeridos y dependientes de otras entidades	45 días	lun 05/12/16	vie 03/02/17
Renovación del contrato del dominio	20 días	lun 05/12/16	vie 30/12/16
Contratar servicios para la conexión	10 días	lun 05/12/16	vie 16/12/16
Establecimiento de la conexión	20 días	lun 09/01/17	vie 03/02/17
Conectar sucursales nacionales a la matriz	7 días	lun 09/01/17	mar 17/01/17
Conectar sucursales internacionales a la matriz	13 días	mié 18/01/17	vie 03/02/17

Elaborada por Atilio David Cavanna Castro.

Materiales y costos

Para la implementación de la propuesta, y con vistas a que el proyecto sea lo más económico posible, pero con alta eficiencia, se deben emplear de manera general los siguientes materiales.

Para el cuarto de servidores se debe adquirir:

- ✓ El rack IBM Flex System
- ✓ La OLT
- ✓ El Router
- ✓ 60 m de Cable FTTH

Para las sucursales se precisa adquirir:

- ✓ Los conectores
- ✓ La ONU
- ✓ 50 m de Cable FTTH

En cuanto a los costos de los materiales, según un estudio del mercado actual, quedarían de la siguiente forma:

El rack de IBM Flex System, implicaría un gasto de 35045.00 USD pero además de la estructura física, incluye reparaciones en el lugar por 3 años y respuesta dentro de las 4 horas, las 24 horas, todos los días; además incluye un par de módulos de ventiladores de 80 mm, un módulo de potencia de 2500W y el cableado interno.

En este caso se deben incluir siete nodos (servidores) cuyo precio oscila entre los 12500 USD cada uno por los que la inversión sería de 87500 USD.

Por su parte la OLT para la matriz cuesta 2.200 USD y la ONU de cada una de las nueve sucursales cuesta 290 USD; por lo que sería en total 2610 USD.

El Router propuesto actualmente se encuentra a un precio de 694USD.

Para la fibra óptica se necesitaría un total de 510 m pero se propone que se compre una bobina completa (1000m) que tiene un costo de 290 USD. A esto súmesele el precio de los 10 conectores que sería en total 290 USD a 29 USD cada uno.

Los planes empresariales del servicio de Internet de la empresa Movistar tienen un costo de 100 USD mensuales y hasta el momento tres sucursales son las que lo necesitan, sería un monto total de 300 USD mensuales.

La siguiente tabla muestra el costo total de implementar la propuesta diseñada. Debe aclararse que a este monto se le debe sumar el costo mensual del plan de movistar contratado por cada una de las tres sucursales que lo requieren, por el momento.

Tabla 10 Costo de materiales necesarios

Material	Unidades	Costo (USD)
Rack de IBM Flex System	1	35045,00
Node Types 7906	9	75000,00
OLT (Optical Line Network)	1	2200,00
ONU (Optical Network Unit)	9	2610,00
Router	1	694,00
Conectores	10	290,00
Cableado (bobinas)	1	290,00
Total		116129,00

Elaborada por Atilio David Cavanna Castro

En relación al software a instalar en los servidores y clientes de la infratestructura tecnológica propuesta, es necesario la adquisición de los software y licencias para su uso. En la siguiente tabla se muestran los precios de cada uno de ellos. Para los servidores, se precisa de la adquisición de siete licencias pues se seleccionó como sistema operativo Windows Server 2012, y según sus políticas, cada licencia corresponde a un servidor, y este puede tener como máximo dos procesadores.

Tabla 11 Precios estimados del software requerido

Software	Edición de la Licencia	Cantidad	Costo (USD)
Windows server 2012	Standard	8	7056.00(40)
Licencia CAL (por usuario)		150	5 998.50(41)
SQL Server 2014	Standard	1	4655.00 (42)
Licencia CAL (para el cliente)		5	
Microsoft Exchange Server	Standard		718.99(43)
Licencia CAL (por usuario)		150	450.00 (42)
Microsoft Lync Server	Standard CAL	150	5 400.00 (44)
Total			24 227.00

Elaborada por Atilio David Cavanna Castro.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. El cuarto de servidores propuesto garantizará:
 - a. La seguridad de la información de la empresa;
 - b. El ofrecimiento de servicios de calidad que contribuyen a realizar mejor el trabajo de la propia empresa
 - c. La reducción de gastos en la misma por concepto de comunicaciones o transporte.
 - d. El soporte a distancia de recursos de otras sucursales, así como administración remota de los mismos.
 - e. Al usar IBM, el mantenimiento de la tecnología no discontinuará.
2. La red propuesta garantizará:
 - a. Una mayor seguridad de los componentes y recursos de la empresa.
 - b. El acceso a los recursos disponibles en la red de la empresa desde cualquier parte del mundo, siempre y cuando se

- tengan los permisos necesarios.
- c. Que todas las sucursales hagan uso de un mismo proveedor de red y que las conexiones en ellas sean de banda ancha.
 - d. Sea posible sin grandes sacrificios la adquisición de nuevos recursos o sucursales a la red.
3. La propuesta de solución debe implicar un costo total de desglosado en: 116129,00 USD por concepto de hardware, 24 227,00 USD por concepto de software. Además mensualmente debe abonarse un monto de 300,00 USD por concepto de contratación de servicios de Internet.

Recomendaciones

- Implementar un sistema de generación de energía para casos emergentes, el cual por lo mínimo debe entregar la potencia total que consumen todos los equipos del cuarto de servidores.
- Capacitar al personal que opera en el cuarto de servidores para que accione correctamente ante cualquier desastre.
- Mantener debidamente actualizado el plan de contingencias verificando que los procedimientos de acción se cumplan a cabalidad; el manual de políticas y procedimientos comprobando su funcionamiento en cada operación que se realice dentro de la Unidad Informática. Crear y actualizar una bitácora dentro del cuarto de servidores.

- Instalar un servidor de antivirus local, de tal forma que todas las actualizaciones de los equipos conectados a la red del VPN se hagan de forma local, ya que la actualización es un proceso que se realiza a diario y consume gran cantidad de recursos, por consiguiente esto mejora significativamente el consumo de ancho de banda hacia el exterior.
- Cuando SuperNet se expanda hacia los lugares donde se encuentran las sucursales, se contrataran los servicios de esta empresa con el fin de que solo se maneje un proveedor.

BIBLIOGRAFÍA

1. **IMPALA Network Solutions S.L.** IMPALA: Network Solutions. *IMPALA: Network Solutions*. [Online] © IMPALA Network Solutions S.L. [Cited: Enero 15, 2016.] <http://www.impala-net.com>.
2. **Ramos, Luis Fernando.** *Importancia de gestionar los servicios en TI en las empresas*. Madrid : Universidad Complutense de Madrid, 2003.
3. **Peñarredonda, José Luis.** *Dime cuántos dispositivos tienes y te diré cuántos megas necesitas*. [Blog] Bogotá : ENTER.CO., 2014.
4. **Barrera Morales, Segundo Danilo.** *Sistema de Análisis y Monitoreo para la Red Inalámbrica de la Empresa DISTRY-TEX*. Ambato : Universidad Técnica de Ambato, 2009.
5. *Redes de Computadoras*. **RED, I. S. P.** R1, s.l. : Red, 2004, Vol. 3.
6. **Tanenbaum, Andrew S.** *Redes de computadoras*. s.l. : Pearson Education, 2003.
7. **Alonso, Javier Andrés.** *Red privada virtual sobre mensajería instantánea*. Argentina : Universidad de Mendoza, 2005.
8. *Elementos conceptuales básicos útiles para comprender las redes de*

telecomunicación. **Zayas, Luis and Sao Áviles, Augusto**. 6, s.l. : Acimed, 2002, Vol. 10.

9. **Kurose, J, et al.***Redes de computadoras: un enfoque descendente*. s.l. : Addison Wesley, 2010.

10. **Castillo, Juan Carlos.***PCPI-Instalaciones de telecomunicaciones*. s.l. : Editex, 2009.

11. **Gómez, Julio and Padilla, Nicolás.***Administración de sistemas operativos. Windows y Linux*. La Paz : Universidad Católica Bolivariana San Pablo, 2011. 978-970-15-1239-5.

12. **Pineda, Daniel Efrén and Leyton, Edgar.***Gestión de seguridades en redes de comunicaciones: análisis de seguridad en la red de datos de la FIEC*. Guayaquil : Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2016.

13. *Glosario de Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación*. **Avogadro, Marisa**. s.l. : Razón y palabra, 2007, Vol. 55.

14. **Monsibaez, A.***Análisis y Diseño de un Proyecto de un proyecto de Video Vigilancia Inalámbrica en Chile*. Chile : Universidad de Chile, 2012.

15. **Castillo Ceballos , W J.***Diseño de Redes Privadas Virtuales basadas en la tecnología MPLS (Multi Protocol Label Switching)*. s.l. : Universidad de las Fuerzas Armadas, 2013.

16. **Medardo, José.***Cuarto de servidores*. 2014.

17. **Sierra, Manuel.** Aprende a Programar. *Aprende a Programar*. [Online] Febrero 22, 2016. [Cited: Febrero 22, 2016.] <http://aprendeaprogramar.com>.

18. **RAE.** Real Academia Española. *Real Academia Española*. [Online] [Cited: Febrero 22, 2016.] <http://www.rae.es/>.

19. **Albarenga, Roberto.** *Guía de Referencia Técnica para la Implementación de un cuarto de equipos y servidor Web basado en plataforma Microsoft Windows, orientado a impartir cursos virtuales en la Web, de la facultad de ingeniería de la Universidad Don Bosco.* Ciudadela Don Bosco : Universidad Don Bosco, 2008.
20. **Gómez, Julio and Padilla, Nicolás.** *Administración de sistemas operativos. Windows y Linux.* México : Alfaomega, 2007. 978-970-15-1239-5.
21. **Montenegro, Luis.** *studio e implementación de un servidor privado virtual (VPS), en el laboratorio de computación de la Facultad de Ingeniería, para Hosting Web, DNS, FTP, E-mail, Web mail, DHCP, ISP, Samba, Firewall y NTP bajo software libre.* Quito : Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2008. 2011-03-08T13:27:39Z.
22. **Penton.** WindowsITPro. *WindowsITPro.* [Online] [Cited: Febrero 23, 2016.] <http://windowsitpro.com/exchange-server>.
23. **hMailServer.** hMailServer. *hMailServer.* [Online] [Cited: Febrero 23, 2016.] <https://www.hmailserver.com/>.
24. **Sendmail, Inc.** Sendmail.now Proofpoint. *Sendmail.now Proofpoint.* [Online] [Cited: Febrero 23, 2016.] <http://www.sendmail.com/>.
25. **Microsoft.** Microsoft Support. *Microsoft Support.* [Online] [Cited: Febrero 26] <https://support.microsoft.com/es-es/kb/196464>, 2016.]
26. **Mandriva Directory Server.** *Mandriva Directory Server.* [Online] [Cited: Febrero 25, 2016.] www.mandriva.com/en/linux/server/directory.
27. **Novell eDirectory Administration Guide.** Novell Documentation. *Novell Documentation.* [Online] Marzo 18, 2008. [Cited: Febrero 25, 2016.] <https://www.novell.com/documentation/edir873/pdfdoc/edir873/edir873.pdf>.
28. **Bonnet, Nicolas.** *Bonnet, N. (2014). Windows Server 2012 R2: las*

bases imprescindibles para administrar y configurar su servidor. s.l. : Ediciones ENI, 2014.

29. Kabir, Mohammed. *Servidor Apache.* 2003.

30. Vázquez, Esteban. *Como configurar Nginx: Webs con www y sin ellas.* 2011.

31. Microsoft. Microsoft Developer Network. *Microsoft Developer Network.* [Online] [Cited: Febrero 24, 2016.] <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb972190.aspx>.

32. Portal en español sobre PostgreSQL. *Portal en español sobre PostgreSQL.* [Online] [Cited: Febrero 27, 2016.] <http://www.postgresql.org.es/node/219>.

33. Oracle. *Oracle® Database Express Edition. Installation Guide.* s.l. : Oracle, 2014. E18803-05.

34. FileZilla. FZ FileZilla. *FZ FileZilla.* [Online] [Cited: Febrero 27, 2016.] <https://filezilla-project.org/>.

35. Crushftp. Crushftp. *Crushftp.* [Online] [Cited: Febrero 27, 2016.] <http://www.crushftp.com/>.

36. Microsoft. Microsoft Technical Support. *Microsoft Technical Support.* [Online] Marzo 9, 2015. [Cited: Febrero 26, 2016.] <https://technet.microsoft.com/es-es/library/gg398616%28v=ocs.15%29.aspx>.

37. Digium, Inc. Asterisk. *Asterisk.* [Online] [Cited: Febrero 25, 2016.] <http://www.asterisk.org/>.

38. Cisco. Cisco. *Cisco.* [Online] [Cited: Febrero 25, 2016.] <http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/unified-communications/unified-communications-manager->

callmanager/product_data_sheet0900aec801979f0.html.

39. IBM. IBM PureSystems. *IBM PureSystems*. [Online] Abril 11, 2012. [Cited: Enero 26, 2016.] <http://www.ibm.com/ibm/puresystems/us/en/>.

40. González, Carlos. *Administración de sistemas corporativos basados en Windows 2012 Server: Active Directory*. Valencia : Universidad Politécnica de Valencia, 2015.

41. Windows Server vulnerabilities and security. López, Gabriel R, Guamán, Dany S and Caiza, Julio C. 2015, Enfoque UTE, pp. 36-51.

42. Microsoft. Microsoft. *Microsoft*. [Online] [Cited: Febrero 25, 2016.] <https://www.microsoft.com/es-xl/server-cloud/products/windows-server-2012-r2/purchasing.aspx>.

43. PC Factory S.A. PC Factory. Tu centro Tecnológico. *PC Factory. Tu centro Tecnológico*. [Online] [Cited: Febrero 26, 2016.]

44. Fabrizio, F. Absolute U.C. *Absolute U.C.* [Online] Mayo 29, 2014. [Cited: Febrero 26, 2016.] http://www.absoluteuc.org/que_es_microsoft_lync_2013_server.

47. Maldonado Mahauad, Jorge Javier. *Diseño de un centro de Datos basado en estándares*. Cuenca : Universidad de Cuenca, 2010.

48. SAP. *How a Data Center Works*. SAP Datacenter. [Online] noviembre 1, 2015. <http://www.sapdatacenter.com>.

49. Rubio Alfaro, Juan and Santamaría Ramos , Vanesa . *Instalaciones contra incendios para un Centro de Procesamiento de Datos*. 2012, *Anales de mecánica y electricidad*, pp. 34-36.

50. Emicuri, Javier. *Soluciones Datacenter*. 2012, Antel, pp. 89-112.

51. Mejía Viteri, Alberto and Murillo Tipán, Israel Andrés. *Diseño de un*

Data center según las especificaciones de la norma ANSI/TIA 942 para el ISP ECUAONLINES S.A. Quito : Escuela Politécnica Nacional, 2014.

52. María Elizabeth, Aguirre Patiño , Solís Granda, Iván Isaac and España Pelaz, Rut Ester. *Diseño y simulación de un Data Center Cloud computing que cumpla con la norma PCI-DSS. Guayaquil : Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2011.*

53. Aguilar, Luis Joyanes. *La computación en la nube (cloud computing): El nuevo paradigma tecnológico para empresas y organizaciones en la Sociedad del Conocimiento. Salamanca : Universidad Pontificia de Salamanca, 2009, Revista cuatrimestral de las Facultades de Derecho y Ciencias Económicas y Empresariales, pp. 95-111.*

54. García, Ernesto Rengifo. *Computación en la nube.2013, La propiedad inmaterial, pp. 223-245.*

55. Data Center Consulters. *Claves para entender el Cloud computing. Claves para entender el Cloud computing. [Online] Noviembre 25, 2013. <http://www.datacenterconsultores.com/un-paseo-por-las-nubes>.*

56. Rodríguez Mora, Kattia Marisela. *Seguridad de redes usando redes privadas virtuales. s.l. : Universidad Técnica de Ambato, 2010.*

57. Suárez Gutiérrez, Manuel. GUTIÉRREZ, Manuel Suárez. *MPLS como tecnología para optimizar el ancho de banda de las Redes Privadas Virtuales (VPN). s.l. : Universidad de México, 2007.*

58. Café redacción. *Houstiting & Housing. 2007, Bit, pp. 26-31.*

59. González Morales, Alejandro. *Redes Privadas Virtuales. Hidalgo : Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 2006.*

60. Bitácora . *Tendencias 21. Tendencias 21. [Online] marzo 11, 2014. <http://www.tendencias21.net>.*

- 61. Carrion, Santiago and Ronquillo, Rommel.** EPN. [Online] Junio 2012.
- 62. Matiz, Naty.** REDES DE FIBRA OPTICA ACTIVAS Y PASIVAS. [Online] Mayo 16, 2011. <http://natymatiz.blogspot.com/2011/05/redes-de-fibra-optica-activas-y-pasivas.html>.
- 63. Marchukov, Yaroslav.** Desarrollo de una aplicación gráfica. [Online] 2011.
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/13413/memoria.pdf?sequence=1>.
- 64. Huidobro, José Manuel and Martínez, David Roldán.** Tecnología VoIP y tecnología IP: la telefonía por Internet. s.l. : Creaciones Copyright, 2006.
- 65. PaloSanto Solutions.** elastix freedom to communicate . [Online] [Cited: Febrero 26, 2016.] <http://www.elastix.org/>.