

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERU



FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TESIS

**MODELO DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LA RED
LAN PARA LA MEJORA DEL RENDIMIENTO Y
SEGURIDAD EN LA RED DE SALUD VALLE DEL
MANTARO MEDIANTE LA METODOLOGÍA CISCO**

PRESENTADA POR:

BRAVO VALERO, Liseth Celia

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERA DE SISTEMAS

**HUANCAYO – PERÚ
2015**

ASESOR:

Mg. Henry George Maquera Quispe

AGRADECIMIENTOS:

Deseo expresar muestras de agradecimiento:

A MI PADRE

Por guiar mi camino y sus enseñanzas

A MI MADRE

Por su amor incondicional y constante ejemplo para ser cada día mejor.

A MI ALMA MATER

Por sembrar en mí enseñanzas que conducen a mi formación profesional.

A MI ASESOR

Por su apoyo y por compartir su vasto conocimiento.

A MIS MAESTROS DE LA FIS

Por su dedicación a la enseñanza a mi paso por la Universidad.

A LA RED DE SALUD VALLE DEL MANTARO

Por darme la oportunidad de desarrollar esta tesis desde sus filas.

DEDICATORIA:

A mi padre Marcelino Bravo Almonacid, por su dedicación y sacrificio que fueron la motivación para convertirme en un profesional.

A mi madre por su amor incondicional que día a día me brinda y que es fortaleza en mi vida, orientándome, aconsejándome para ser mejor persona.

L.C. BRAVO VALERO

RESUMEN

El Resumen es el extracto de lo más importante de la tesis. El título RESUMEN debe ir al margen superior.

La Red de Salud Valle del Mantaro experimenta cambios y debe adaptarse al crecimiento tecnológico, a la necesidad de crear nuevos procesos o mejorarlos, a potenciar la productividad con la misma cantidad de recursos, etc. Cambios que vienen afectando sus procesos, tareas y funciones y que, deben adaptarse rápidamente a los nuevos requerimientos de trabajo, todos ellos bajo el marco de la plataforma tecnológica que posee. Por ello, nace la propuesta de **DIAGNOSTICO Y ANÁLISIS DE LA RED LAN PARA LA MEJORA DEL RENDIMIENTO Y SEGURIDAD EN LA RED DE SALUD VALLE DEL MANTARO MEDIANTE LA METODOLOGÍA CISCO.**

Este diagnostico y análisis se realiza con el objetivo de conocer cuáles son los problemas que existen actualmente y proponer una solución a través de un nuevo diseño de red que cumpla con los requerimientos de la institución.

Para el desarrollo del proyecto se utiliza la metodología CISCO, que desarrolla en 4 fases fundamentales: Análisis de requerimientos, Diseño Lógico de la red, Diseño Físico y Pruebas, Optimización y Documentar el diseño de la red. En la Fase I se realiza el análisis de la situación actual y se definen los requerimientos. En la Fase II se realiza la propuesta en base a los resultados del análisis y requerimientos obtenidos en la fase anterior, y en la Fase III se definen los equipos a utilizar. Finalmente las pruebas del diseño propuesto.

Para el desarrollo del diseño se procedió a exponer la simulación lógica del funcionamiento de la nueva red de datos mediante el Sistema RouterOS Mikrotik como un router dedicado, que se planteó indicando todos los componentes prioritarios, para así demostrar el funcionamiento adecuado por ende la solución a los problemas definidos. Todo ello, con el propósito de elevar la productividad de los usuarios de la Red de Salud Valle del Mantaro, haciéndola más robusta y escalable.

El proyecto permitirá abrir y profundizar la investigación tecnológica que brinda las redes en las empresas y organizaciones. Comprometiéndose con el buen desempeño laboral de los trabajadores.

ABSTRACT

Health Network Mantaro Valley undergoes changes and must adapt to technological growth, the need to create new processes or improve, to enhance productivity with the same amount of resources, etc. Changes that are affecting their processes, tasks and functions and must quickly adapt to new job requirements, all under the framework of the technological platform that has. Thus it was born the proposed diagnosis and analysis of the LAN TO IMPROVE PERFORMANCE AND SAFETY HEALTH NETWORK THROUGH VALLEY MANTARO CISCO methodology.

This diagnosis and analysis is performed in order to know what the problems that currently exist and to propose a solution through a new network design that meets the requirements of the institution are.

Requirements Analysis, Logical Network Design, Physical Design and Testing, Optimization and document the design of the network: the project for the CISCO methodology that develops in 4 main phases is used. In Phase I analysis of the current situation it is made and the requirements are defined. In Phase II the proposal is made on the basis of laos and requirements analysis results obtained in the preceding stage in Phase III and the equipment used are defined. Finally testing the proposed design.

For design development proceeded to expose the logic simulation of the operation of the new data network by RouterOS Mikrotik system as a dedicated router, which was raised indicating all priority components in order to demonstrate the proper functioning therefore the solution defined problems. All with the purpose of raising the productivity of users Health Network Mantaro Valley, making it more robust and scalable.

The project will open and deepen technological research that provides networks in companies and organizations. Committing to good work performance of employees.

ÍNDICE

ASESOR	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
DEDICATORIA	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
ÍNDICE	vii

INTRODUCCION	1
---------------------	---

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1.	Planteamiento del problema	3
1.1.1.	Red de Salud Valle del Mantaro	3
1.1.2.	Análisis de la situación actual de la RSVM	4
1.1.3.	Esquema de la Red LAN	5
1.1.4.	Análisis del tráfico de la Red actual	7
1.1.5.	Comunidades de Usuarios	7
1.1.6.	Fuente de datos (Servidores)	8
1.1.7.	Medición del Tráfico de la Red	9
1.1.8.	Latencia	10
1.1.9.	Dimensionamiento de la Red	11
1.1.10.	Seguridad de la Red de Salud Valle del Mantaro	12
1.2.	Formulación del problema	12
1.3.	Objetivo General	12
1.4.	Justificación	12
1.4.1.	Justificación Teórica	12
1.4.2.	Justificación Metodológica	13
1.4.3.	Justificación Práctica	13
1.5.	Hipótesis	14
1.6.	Diseño Metodológico	14
1.6.1.	Tipo de investigación	14

1.6.2. Nivel de la investigación	14
1.6.3. Sistema de Referencia	14
CAPITULO II	
MARCO DE REFERENCIA	
2.1. Antecedentes	
A1.Análisis, Diseño e implementación de una infraestructura de red de área local híbrida en las capas de núcleo y acceso basadas en la metodología CISCO, en el Gobierno Provincial autónomo de El Oro	15
A2.Análisis, Diseño e Implementación de una Infraestructura de telefonía IP basada en la Metodología Cisco en el Gobierno Provincial autónomo de El Oro	16
A3.Red Wifi Basada en la Metodología Top-Down de Cisco para mejorar la comunicación de datos en la Dirección Sub Regional de Comercio Exterior y Turismo - Pacífico Norte Chimbote	17
A4.Diseño de Red Estructurada de Datos con Vlan's aplicado en la Municipalidad Distrital de Puerto Eten	17
A5.Rediseño de la Red LAN de la Cruz Roja Ecuatoriana sede central	18
2.2. Marco Teórico	
▪ Metodología de Diseño de Redes CISCO (Top-Down Network Design)	18
▪ Requerimientos de un Diseño de Redes	19
▪ Diseño de Red estructurado	19
▪ Redes y Telecomunicaciones	19
▪ Redes de Comunicación de Datos	19
▪ Topologías de red	20
▪ Tipos de Redes	22
▪ Simulación de Redes	22
▪ Red de Area Local Virtual	22
▪ MikrotikRouters™	24
2.3. Modelo Aplicativo	25
2.4. Marco Conceptual	26
CAPITULO III	
INTERVENCION METODOLOGICA	
3.1. Fase I: Análisis de requerimientos	28
3.1.1. Análisis de negocio	28
3.1.2. Objetivos de negocio	30
3.1.3. Caracterización de los existente Internetwork	30
3.1.4. Estructura actual de la Red LAN	31
3.1.5. Análisis de datos	34

3.1.6. Software utilizado para la implementación	37
3.2. Fase II: Desarrollo de diseño lógico	39
3.3.1. Diseño de la Estructura Lógica Criterios	39
3.3.2. Diseño de la Estructura de Seguridad	43
3.3.3. Diseño de VLAN	43
3.3.4. Implementación Hospot	44
3.2.5. Diseño de la implementación virtualizada de la red LAN de la RSVM	44
3.3. Fase III: Desarrollo del diseño físico de la red	64
3.3.1. Selección de Tecnologías y dispositivos de redes	64
3.3.2. Presupuesto y estimación de Costos	65
3.4. Fase IV: Testeo, Optimización y Documentación del diseño de la red	65
3.4.1. Simulación del diseño propuesto	65
3.4.2. Plan de Pruebas	67
CAPITULO IV	
ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	
4.1. Análisis de resultados	71
a. Software empleado	71
b. Pruebas realizadas	72
c. Medición de tráfico	73
d. Latencia	74
4.2. Discusión de resultados	74
CONCLUSIONES	76
RECOMENDACIONES....	77
REFERENCIAS	78
ANEXOS	79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Comunidad de usuarios y aplicaciones de red	8
Tabla N° 2: Fuente de datos	9
Tabla N° 3: Distribución de los Equipos de comunicación para datos	31
Tabla N° 4: Distribución de las PCs de la RSVM	33
Tabla N° 5: Sistema Operativo y Software existente	34
Tabla N° 6: Direccionamiento IP propuesto para las subredes de la RSVM	42
Tabla N° 7: Diseño de VLAN con sus respectivos ID y nombres	43
Tabla N° 8: Prioridad de Áreas generadoras de mayor Tráfico de información	62
Tabla N° 9: Características RouterBOARD RB450G	64
Tabla N° 10: CPU Dell OptiPlex GX270	65
Tabla N° 11: Estimación de costos	65
Tabla N° 12: Secuencia de ejecución de escenarios	67
Tabla N° 13: Comparativa entre la red de datos actual y la red propuesta	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Crecimiento anual de infraestructura de red 2012-2015	5
Figura N° 2: Ubicación de los equipos de comunicación	6
Figura N° 3: Cables de red ubicados en el 2° nivel	6
Figura N° 4: Equipo de comunicación en DSP	7
Figura N° 5: Detalle del Tráfico de Broadcast – RSVM	10
Figura N° 6: Tiempos de respuesta hacia la Ip 200.48.225.130	11
Figura N° 7: Porcentaje de uso de servicios	11
Figura N° 8: Topología en Bus	20
Figura N° 9: Topología en Anillo	20
Figura N° 10: Topología en Estrella	21
Figura N° 11: Topología Malla	21
Figura N° 12: Vlan's y Límites Físicos	23
Figura N° 13: Diseño de red y ciclo de implementación	25
Figura N° 14: Organigrama - Red de Salud Valle del Mantaro	29
Figura N° 15: TP-Link Modelo TL-WR740N	30
Figura N° 16: Switch D-LINK 24 puertos Fast Ethernet 10/100 Mbps	31
Figura N° 17: Prototipo de la red actual diseñada en el PacketTracer	35
Figura N° 18: Segmentación de áreas mediante VLAN's	41
Figura N° 19: Selección de paquetes a instalar del sistema RouterOS	45
Figura N° 20: Instalación de paquetes seleccionados	45
Figura N° 21: Software ID del sistema RouterOS de Mikrotik	46
Figura N° 22: Licencia del sistema RouterOS de Mikrotik	46
Figura N° 23: Selección de mac-address para ingresar a la pantalla de configuración del Mikrotik	47
Figura N° 24: Asignación de interfaces	48
Figura N° 25: IP address de la interfaz LAN	48
Figura N° 26: IP address de la interfaz WAN para el acceso a internet	49
Figura N° 27: Asignación de IP address de las interfaces conectadas a la PC	49
Figura N° 28: Definición de Vlan	50
Figura N° 29: Asignación de IPs	50
Figura N° 30: Configuración interna o externa de IP de las interfaces	51

Figura N° 31: Pestaña de inicio de los rangos	51
Figura N° 32: Pestaña para definir DNS	52
Figura N° 33: Pestaña general para configurar políticas de NAT	52
Figura N° 34: Pestaña action para configurar políticas de NAT	53
Figura N° 35: Pestaña de configuración del servidor DHCP	53
Figura N° 36: Pestaña de configuración de redes	54
Figura N° 37: Pestaña de asignación de direcciones IP	54
Figura N° 38: Pestaña de asignación de direcciones IP fijas	55
Figura N° 39: Pestaña de configuración del servidor web Proxy	55
Figura N° 40: Pestaña de redireccionamiento del NAT Rule	56
Figura N° 41: Pestaña de bloqueo del youtube	57
Figura N° 42: Pestaña de bloqueo del Skype	58
Figura N° 43: Pestaña de bloqueo del Mp3	59
Figura N° 44: Pestaña de bloqueo de archivos Avi	59
Figura N° 45: Pestaña de bloqueo de pornografía	60
Figura N° 46: Pestaña de bloqueo de pornografía	61
Figura N° 47: Pestaña de Bloqueo de pornografía	61
Figura N° 48: Pestaña de control de ancho de banda	62
Figura N° 49: Pestaña de asignación de ancho de banda	62
Figura N° 50: Pestaña de configuración de HOTSPOT	63
Figura N° 51: Diseño y configuración del portal cautivo	63
Figura N° 52: RouterBOARD RB450G	64
Figura N° 53: CPU Dell OptiPlex GX270	64
Figura N° 54: Diseño Lógico propuesto	66
Figura N° 55: Ingreso de un usuario definido	68
Figura N° 56: Ingreso al internet después de autenticarse	68
Figura N° 57: Bloqueo de páginas no permitidas	69
Figura N° 58: Ancho de banda primera descarga	70
Figura N° 59: Ancho de banda segunda descarga	70
Figura N° 60: Mikrotik Virtualizado en VMWARE WorkStation vs 11.0	72
Figura N° 61: Dirección de Salud de las Personas	72
Figura N° 62: Detalle del tráfico con la red propuesta	73
Figura N° 63: Tiempo de respuesta con la red propuesta	74

INTRODUCCIÓN

Actualmente, el manejo de la información de modo eficiente constituye una de las principales preocupaciones dentro de cualquier organización, sea esta de origen público o privado, por lo que se hace necesario manejarla y emplearla con mucho criterio, ya que de ello podría depender, en gran medida, el éxito o fracaso de las mismas.

Son muchas las herramientas que, en la actualidad, facilitan al hombre el manejo del recurso informativo, así como el acceso a este. Una de estas herramientas, que permite utilizar el recurso de la información de manera más eficiente, rápida y confiable, la constituyen las redes de Computadoras, las cuales aparecen enmarcadas dentro del vertiginoso avance tecnológico que ha caracterizado al presente siglo y como consecuencia, la preocupación por los costos relacionados.

Ante esto, la Red de Salud Valle del Mantaro también experimenta cambios y debe adaptarse al crecimiento tecnológico, a la necesidad de crear nuevos procesos o mejorarlos, a potenciar la productividad con la misma cantidad de recursos, etc. Cambios que vienen afectando sus procesos, tareas y funciones y que, deben adaptarse rápidamente a los nuevos requerimientos de trabajo, todos ellos bajo el marco de la plataforma tecnológica que posee: La Red de Datos. Por ello, nace la propuesta de Diagnostico y Análisis de la Red LAN para la mejora del Rendimiento y Seguridad en la Red de Salud Valle del Mantaro mediante la Metodología CISCO.

Para ello la investigación comprende cuatro capítulos sustanciales que va desde Generalidades hasta Análisis de Resultados de la tesis.

El primer capítulo contempla las Generalidades que describe la realidad actual y se enfoca en la situación problemática. Los Antecedentes evidencian que la infraestructura de red ha sufrido un crecimiento acelerado y desordenado, sin tener en cuenta factores como: políticas de seguridad, plan de contingencia ante fallas, aseguramiento de la calidad en los servicios, monitoreo del tráfico de la red, creación de VLANs, escalabilidad de la red, las normas y estándares internacionales de diseño de cableado estructurado, lo cual genera malestar e insatisfacción en los usuarios por la demora en los procesos que realizan.

En el segundo capítulo indica los fundamentos de la Metodología de Cisco (Top-Down Network Design) y las redes LAN, las ventajas de segmentación de subredes mediante VLAN y la seguridad informática. La teoría descrita en este capítulo proporcionará el conocimiento para realizar solución ante la problemática planteada.

El tercer capítulo contempla la Intervención Metodológica, tomando en cuenta la metodología analizada en el Capítulo II y la información obtenida en el Capítulo I. En este capítulo se establecen los equipos y la tecnología que se utilizarán en la solución que satisfacen los requerimientos establecidos.

En el cuarto y último capítulo se realiza la presentación de los Resultados y Discusión, el cual muestra la mejora del diseño propuesto con el actual, mediante la utilización de software de análisis de tráfico, latencia y con las pruebas realizadas en el capítulo anterior.

Se finaliza con las conclusiones y recomendaciones, siendo éstas las más importantes: Implementar un ambiente de pruebas. Esto permitirá que se verifique el funcionamiento de las configuraciones, actualizaciones y aplicaciones antes de su implementación. Al realizar las pruebas en este ambiente se evita posibles problemas que afecten la disponibilidad y el desempeño de las aplicaciones y servicios que se encuentran en ejecución. Y poner énfasis en la creación de políticas de seguridad, para restringir el acceso físico a los equipos existentes de comunicaciones, así como también crear mayor seguridad para la infraestructura lógica.

L.C. Bravo Valero

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

En el presente capítulo se abordará aspectos referidos al problema, el contexto de la Red de Salud Valle del Mantaro, donde se analizará el estado actual de la red, las aplicaciones empleadas, el tráfico generado en la red interna y el tráfico hacia internet. En base a los datos estadísticos se procederá a formular el problema y establecer los objetivos de la investigación; además se plantea la hipótesis.

1.1. Planteamiento del problema

Hoy en día se escucha hablar mucho sobre redes informáticas y sobre su impacto social y económico muy grande, que a todas luces marca un cambio en la forma de pensar, actuar, trabajar y hasta las formas de descansar y divertirse. Actualmente, la administración de la información de modo eficiente constituye una de las principales preocupaciones dentro de cualquier organización, sea esta de origen público o privado, por lo que se hace necesario manejarla y emplearla con mucho criterio, ya que de ello podría depender, en gran medida, el éxito o fracaso de las mismas. Son muchas las herramientas que, en la actualidad, facilitan al hombre el manejo del recurso informativo, así como el acceso a este. Una de estas herramientas, que permite utilizar el recurso de la información de manera más eficiente, rápida y confiable, la constituyen las redes de Computadoras, las cuales aparecen enmarcadas dentro del vertiginoso avance tecnológico que ha caracterizado al presente siglo.

1.1.1. Red de Salud Valle del Mantaro

La Red de Salud Valle del Mantaro fue creada por ley en Enero de 2006, en los primeros meses funcionó provisionalmente en un ambiente de la Dirección Regional de Salud Junín contando solo con 8 trabajadores.

Luego se alquiló un local ubicado entre Jirón Junín y Lima en el año 2009 donde brindó sus servicios 3 años y actualmente con su propio terreno de 5 pisos ubicado en Av. Giraldez N° 886 - San Carlos Huancayo.

La Red de Salud Valle del Mantaro, es un es un órgano desconcentrado de la Dirección Regional de Salud Junín, que brinda una atención integral de salud de calidad en el primer nivel de atención con la finalidad de mejorar la salud individual y colectiva de la población de las provincias de Huancayo, Chupaca y Concepción priorizando las poblaciones excluidas y en extrema pobreza. El ámbito de la Red de Salud Valle del Mantaro, comprende un total de 150 establecimientos de salud entre Centros de Salud y Puestos de Salud, quienes son centros de acopio de información necesaria para la Gestión y que conllevan a la toma de decisiones que posteriormente se reflejaran en un buen servicio orientado a la comunidad.

Por necesidad de ejercer una gestión institucional acorde con las exigencias de un mundo moderno y las nuevas tendencias, es que tiene que hacer uso de lasTecnologías de la Información y Comunicación – TIC, lo que implica generar y administrar efectivamente los recursos de la información y conocimiento, salvaguardando la información, a través del uso de parámetros de seguridad y estándares e integridad de los mismos.

1.1.2. Análisis de la situación actual de la Red de Salud Valle del Mantaro

El análisis de la situación actual, muestra el estado de la red de la institución, sus elementos y la forma como ésta se encuentra administrada, dicha información ha sido recolectada a través de las herramientas de investigación aplicadas, tales como: observación, entrevistas, consultas en los documentos disponibles y cuyos resultados se ven reflejados en esquemas que más adelante se muestran.

Actualmente la institución cuenta con una red de área local instalada en el año 2012, inicialmente se contaba con 48 puntos de red distribuidos en las principales Direcciones y áreas respectivamente, cabe indicar que para efectuar la instalación se utilizo la Categoría 5, con el transcurrir del tiempo se ha incrementado los requerimientos de instalación de puntos

de red, llegándose a efectuar en forma desordenada y desorganizada, con un total de 93 computadoras conectados a la red.

Cabe indicar que de acuerdo a los datos obtenidos, en la Figura N° 1 se observa el crecimiento anual.

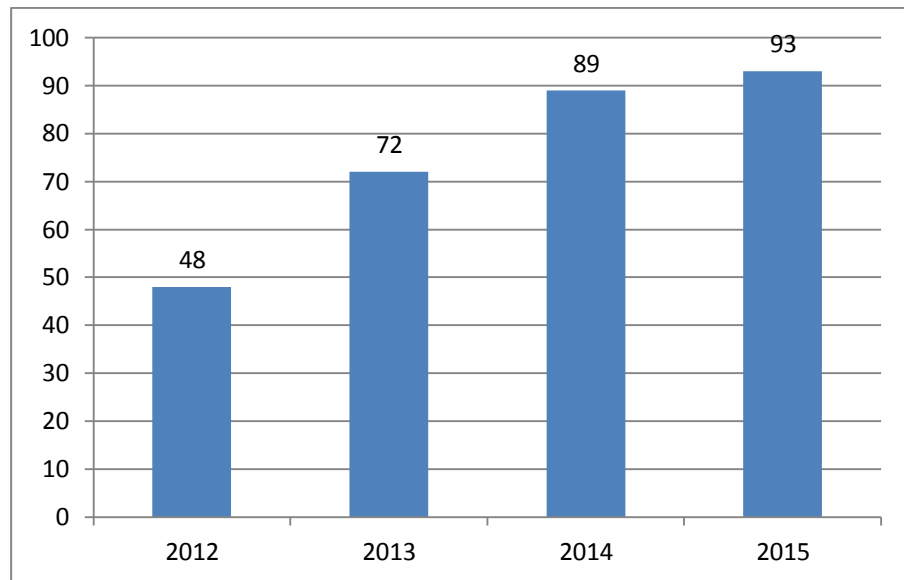


Figura N° 1. Crecimiento anual de infraestructura de red 2012-2015

Fuente: Red de Salud Valle del Mantaro

Elaboración: Propia

1.1.3. Esquema de la Red LAN

La Red de Salud Valle del Mantaro cuenta con infraestructura de red de datos de topología en estrella para todas las áreas correspondientes, cuyo funcionamiento no se encuentra segmentado; sus equipos de comunicación principales son de marca D-Link no configurables. También no existe documentación del diagrama y funcionamiento de la red, lo cual dificulta disponer de una base uniforme para examinar y proveer sistemas expandibles y la atención oportuna a cualquier problema de caída del sistema de comunicación de datos.

Estos equipos de comunicación que conforman la red de datos no se encuentran debidamente ubicados en gabinetes acondicionados con sistemas de ventilación, además de encontrarse en un área de fácil acceso; generando inseguridad física, vulnerabilidades y riesgos en la información de la institución. Tal como se muestra en la Figura N° 2:

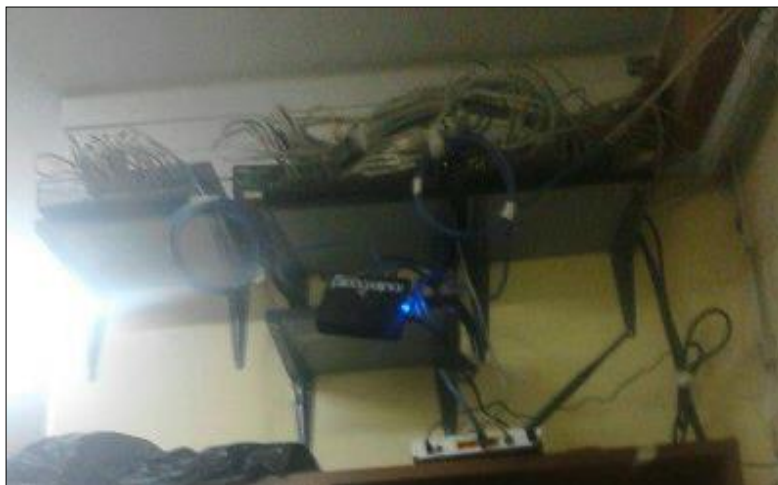


Figura N° 2. Ubicación de los equipos de comunicación

Fuente: Red de Salud Valle del Mantaro

Elaboración: Propia

Así mismo se observa según las Figuras N° 3 y 4 lo siguiente:

- Convivencia de cables y conectores de diferentes categorías y marca, que además no cumplen con los estándares lo cual genera inestabilidad en la red e influye en la velocidad de transmisión.
- No hay claridad en la distribución física y etiquetado en equipos de comunicaciones, enlaces y cableado.
- Peligro de interferencias, averías y daños eléctricos.
- Posibilidad de accidentes debido a que los cables se encuentran tendidos sobre el piso.

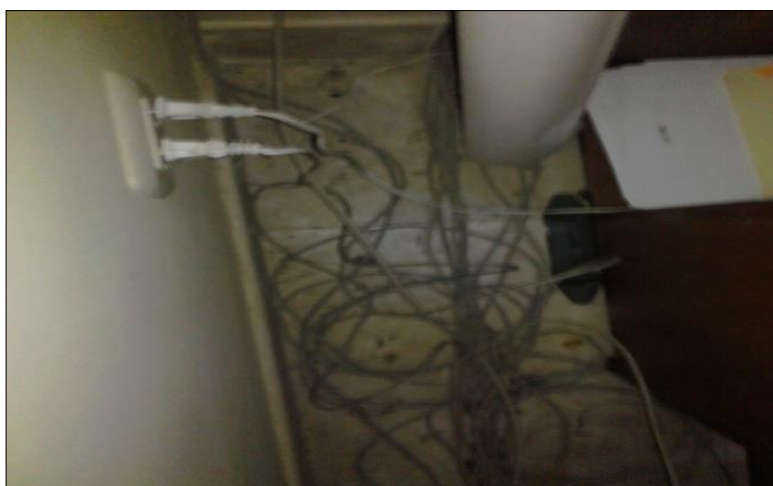


Figura N° 3. Cables de red ubicados en el 2° nivel

Fuente: Red de Salud Valle del Mantaro

Elaboración: Red de Salud Valle del Mantaro



Figura N° 4. Equipo de comunicación en DSP

Fuente: Red de Salud Valle del Mantaro

Elaboración: Propia

1.1.4. Análisis del tráfico de la Red actual

El análisis del tráfico de red nos permitirá determinar el tipo de información que circula por la red y el impacto que tiene sobre la misma, así como las diferentes aplicaciones de red actuales, etc.

- **Aplicación 1.- Correo Electrónico:** El personal administrativo hace un uso amplio del correo electrónico (email).
- **Aplicación 2.-Transferencia de archivos:**El personal administrativo utilizan la red para transferencia de archivos de los diferentes informes que posee la Red de Salud Valle del Mantaro
- **Aplicación 3.- Bases de datos:** El sistema Financiero y Logístico hace uso de la base de datos.
- **Aplicación 4.-Web:** El personal administrativo usan navegadores de Internet como Mozilla o Internet Explorer para acceder a información, y hacer uso del SIGEDO y otros servicios de la web.
- **Aplicación 5.-Software:**La Red de Salud Valle del Mantaro cuenta con software (SIEN, HIS, SIP, HECHOS VITALES) enviados por el Ministerio de Salud (Nivel Central – Lima), los mismos que cumplen objetivos específicos para cada unas de las Áreas, estos sistemas trabajan bajo plataforma operativa Windows XP y Seven.

1.1.5. Comunidades de Usuarios

Para comprender el flujo de tráfico de la red de la institución identificaremos las comunidades de usuarios.

En la Tabla N° 1, se muestran las diferentes comunidades de usuarios y las aplicaciones de red que utilizan cada comunidad de la Red de Salud Valle del Mantaro.

Tabla N° 1:
Comunidad de usuarios y aplicaciones de red

Comunidades	N° de usuarios	Aplicaciones de red usadas por la comunidad				
		Correo Electrónico	Transferencia de archivos	Web	Software	Server
Unidad de Recursos Humanos	12	X	X	X		X
Trámite Documentario	2	X		X		
Unidad de Seguros Públicos	5	X	X	X	X	X
Unidad de Economía	12	X	X	X		X
Dirección de Salud de las Personas	20	X	X	X		X
Oficina de Planeamiento Estratégico	5	X	X			X
Unidad de Patrimonio	3	X	X	X		X
Oficina de Asesoría Jurídica	5	X	X	X		
Imagen Institucional	1	X	X	X		
SISMED	3	X	X	X	X	
Dirección Ejecutiva	2	X		X		
Oficina de Administración	2	X	X	X		
Unidad de Logística	9	X	X	X		X
Dirección de Inteligencia Sanitaria	7	X	X	X	X	X

Fuente: Red de Salud Valle del Mantaro.
Elaboración: Propia.

1.1.6. Fuente de datos (Servidores)

Los servidores utilizados actualmente en la Red de Salud, se identificaron según la entrevista realizada al jefe de la Unidad de Estadística e Informática, así como los usuarios que acceden a dichas bases de datos, el cual se detalla en la Tabla N° 2:

- **Unidad de Logística**

La Unidad de Logística está orientada a cumplir los objetivos del Sistema de Información Logístico de cada uno de sus módulos, kardex, programación, compras, etc.

- **Unidad de Economía**

La unidad de economía está orientada a cumplir los objetivos de los sistemas informáticos tales como el Sistema SIAF y SIGA en los

módulos de tesorería, para establecer el registro de las operaciones financieras y presupuestarias.

- **Unidad de Recursos Humanos**

La unidad de economía está orientada a cumplir los objetivos de mantener actualizado el registro de información de los recursos humanos en el modulo personal del Sistema Logístico (SIGA).

- **Unidad de Patrimonio**

Establece el control patrimonial de bienes muebles e inmuebles de la Red de Salud Valle del Mantaro.

- **Oficina de Planeamiento Estratégico**

Orientada a cumplir los objetivos de gestionar el presupuesto financiero de la institución mediante el SIAF.

- **Unidad de Seguros Públicos**

Orientada a cumplir los objetivos de asegurar a la población pobre y extremadamente pobre, mediante el SIASIS-Sistema Integrado de Aseguramiento del SIS.

Tabla N° 2:

Fuente de datos

Fuente de datos	Aplicaciones	Usada por la comunidad
Servidor de base de datos SIGA	Base de datos	Logística, Economía, Planeamiento Estratégico, Recursos Humanos, Patrimonio
Servidor de base de datos SIAF	Base de datos	Logística, Economía, Planeamiento Estratégico
Servidor base de datos SIASIS	Base de datos	Seguros Públicos

Fuente: Red de Salud Valle del Mantaro.

Elaboración: Propia.

1.1.7. Medición del Tráfico de la Red

Para medir el tráfico en la red actual se utilizo el siguiente programa:

- **EtherPeek**

Es un analizador de protocolos y trafico de redes Ethernet, utilizado para realizar y solucionar problemas en redes de comunicaciones, es una herramienta didáctica para educación.

Cuenta con todas las características estándar de un analizador de protocolos añade una interfaz grafica y muchas opciones de organización y filtrado de información.

La Figura N° 5, muestra un porcentaje de tráfico de broadcast del 59.84%, excediendo el tráfico de broadcast permitido del 20% para las redes de datos, esto quiere decir que actualmente existe congestión de tráfico en los Switches, de la Red de Salud Valle del Mantaro, lo que genera demora en las transacciones realizadas por los usuarios internos de la institución.

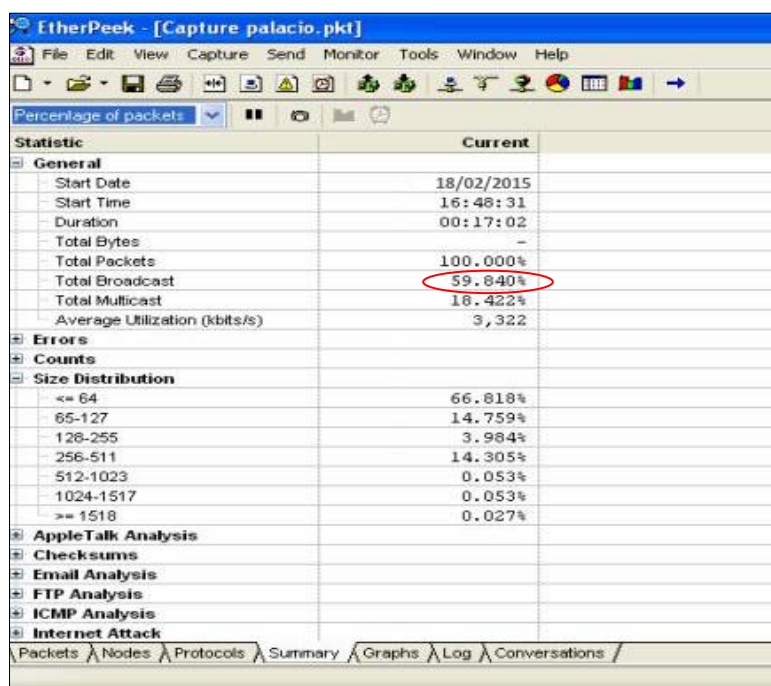


Figura N° 5. Detalle del Tráfico de Broadcast – RSVM

Fuente: Red de Salud Valle del Mantaro

Elaboración: Propia

1.1.8. Latencia

Se observa que existe un alto tiempo de respuesta (latencia) con un máximo de 1052ms en las unidades de la Red de Salud Valle del Mantaro donde se pierden paquetes en la Última milla, esto provoca un corte en la comunicación y que el internet se vuelva lento.

Para un óptimo transporte de paquetes no debe existir un retraso que es la demora del tiempo de emisión y recepción de paquetes, existen varios parámetros que influyen en el aumento o disminución del mismo, tales como, el tamaño del paquete y el número de redes que existen entre los terminales. En la Figura N° 6, se muestra los tiempos de respuesta hacia internet.

```

C:\Windows\system32\cmd.exe - ping 200.48.225.130 -t
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=678ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=692ms TTL=249
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=839ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=1004ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=565ms TTL=249
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=955ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=799ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=1012ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=859ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=789ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=912ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=1008ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=859ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=998ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=1052ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=994ms TTL=249

```

Figura N° 6. Tiempos de respuesta hacia la Ip 200.48.225.130

Fuente: Red de Salud Valle del Mantaro

Elaboración: Propia

1.1.9. Dimensionamiento de la Red

Para realizar este estudio, se aplica una encuesta al personal de la institución, el cual permite conocer los servicios y aplicaciones con las que cuenta así determinar sus porcentajes respectivos de utilización. El resultado de la encuesta obtenido se muestra en la Figura N° 7, el cual se se observa que el 24% de los usuarios acceden a videos de youtube, el cual genera un mayor consumo de ancho de banda, asimismo un 5% de descargas y 14% de usuarios que acceden al chat, mientras un 3% del personal que acceden a teleconferencias realizadas por el nivel central MINSA, talleres y reuniones de coordinación programados por estrategia para el avance respectivo en los indicadores sanitarios y/o programas implementados por el estado.

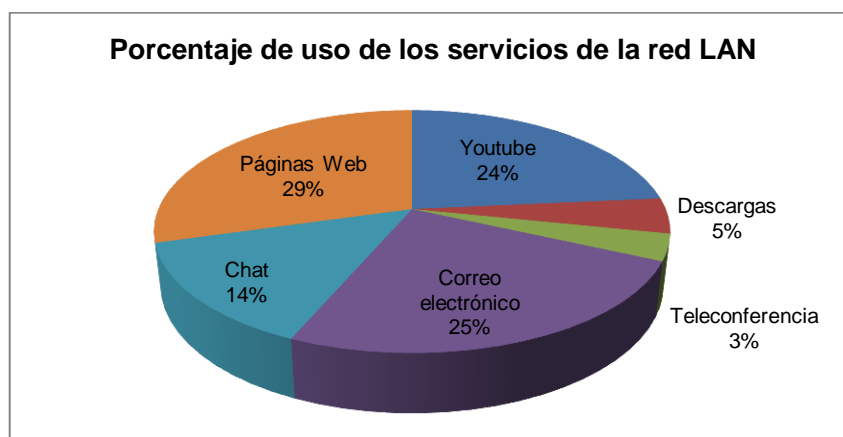


Figura N° 7. Porcentaje de uso de servicios

Fuente: Red de Salud Valle del Mantaro

Elaboración: Propia

1.1.10. Seguridad de la Red de Salud Valle del Mantaro

De acuerdo a la encuesta realizada a los usuarios de la institución, se observa los datos obtenidos en el Anexo 1, se evidencia que un 31% de los usuarios acceden de manera no intencional a la información compartida y 17 % de información eliminada. Por ello se determina lo siguiente:

- Ausencias de políticas de seguridad.
- No se han establecido lineamientos generales que definan el uso de los recursos y servicios informáticos de la organización.

La ausencia de estas políticas genera que los usuarios hagan un mal uso de los recursos y servicios, afectando la seguridad y funcionalidad de la red.

El aumento de las amenazas tanto dentro como de fuera de la red requiere que las tecnologías de seguridad sean las más actualizadas.

Los temas sobre seguridad informática son muy amplios y se encuentran en todo lado y hace mucho tiempo que este tema se convirtió, por derecho propio, en una rama específica de la informática. Para estar al día de todos los posibles riesgos es necesario especializarse y dedicar mucho tiempo a estudiarlos. Por obvias razones, todo este esfuerzo no puede exigirse al usuario común pero si al departamento de sistemas de la institución.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo mejorar el nivel de rendimiento y nivel de seguridad de la red LAN en la Red de Salud Valle del Mantaro?

1.3. Objetivo General

Mejorar el nivel de rendimiento y seguridad de la red LAN en la Red de Salud Valle del Mantaro mediante el diagnostico y análisis de las falencias de la red y su infraestructura, con el fin de presentar una propuesta de diseño de una red basado en la metodología CISCO.

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación Teórica

En la actualidad, las organizaciones son cada vez más dependientes de sus redes informáticas y un problema que las afecte, por mínimo que sea, puede llegar a comprometer la continuidad de las operaciones.

Es por este motivo, la importancia que tiene el presente proyecto, pues permitirá reducir los problemas que presenta la actual estructura de red de la institución, aplicando la metodología CISCO en base a sus buenas practicas y bases teóricas.

1.4.2. Justificación Metodológica

Las actuales redes de telecomunicaciones tienden a ser más eficientes y rápidas por tanto, deben ser capaces de proporcionar la integración de servicios; tales como multimedia (datos, audio, vídeo y voz). Instituciones públicas, así como organizaciones empresariales tienen la necesidad de utilizar este tipo de redes de cómputo.

Por esto es importante tener un amplio conocimiento de la red, de esto depende el desarrollo tecnológico, la calidad de transmisión, la seguridad de la información y un buen aprovechamiento del ancho de banda interno y externo.

Realizar diferentes análisis, si están hechos con el control y la precisión necesaria, permitirán prever el comportamiento de la red, conocer con detalle el volumen de transferencia de datos de las conexiones, revisar el ancho de banda que se consume en nuestros enlaces, qué tráfico se está transmitiendo, su origen y destino, los protocolos que se utilizan, qué sitios son visitados en la web, la priorización de enlaces, pérdidas de paquetes, entre otros. Existe información fidedigna recabada de empresas tanto del sector público como particular que muestra que al aplicarla metodología CISCO (Top-Down Network Design), contribuye al desarrollo del diseño de la red según los requerimientos y metas técnicas de la institución, logrando además una administración tecnológica centralizada que permita garantizar un uso adecuado de los recursos tecnológicos disponibles.

1.4.3. Justificación Práctica

En la necesidad de ejercer una gestión institucional acorde con las exigencias de un mundo moderno y las nuevas tendencias, es que tiene que hacer uso de las tecnologías de la Información y Comunicación – TIC, lo que implica generar y administrar efectivamente los recursos de la información y conocimiento, salvaguardando la información, a través del uso de parámetros de seguridad y estándares e integridad de los mismos. El presente estudio mostrará la evaluación del impacto que tendrá la aplicación de la metodología CISCO en la Red de Salud Valle

del Mantaro, para la identificación de falencias de la red y su infraestructura y presenta una propuesta sobre el diseño de red; para la mejora del nivel de rendimiento y nivel de seguridad.

1.5. Hipótesis

El Diagnóstico y Análisis de la Red LAN permite identificar las falencias de la red y su infraestructura ; y presentar una propuesta sobre el diseño de la red basado en la metodología CISCO (Top-Down Network Design), para mejorar el nivel de rendimiento y seguridad en la Red de Salud Valle del Mantaro.

1.6. Diseño Metodológico

1.6.1. Tipo de investigación:

Por el tipo de investigación, el presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación **aplicada**, ya que se observará, describirá, analizará e interpretará los fenómenos que vienen ocurriendo durante el desarrollo de la investigación.

1.6.2. Nivel de la investigación:

El diseño de la investigación se ajusta a uno **experimental**, ya que tenemos la posibilidad de verificar los posibles efectos una vez terminado el diseño de red propuesto basado en la metodología CISCO (Top-Down Network Design).

1.6.3. Sistemade Referencia

El Sistema de Referencia de esta investigación se centra en la red de computadoras de la Red de Salud Valle del Mantaro, que en la actualidad cuenta con 93 equipos de computo distribuidos en los ambientes de la Sede Principal, se cuenta con equipos desde tecnología Pentium IV hasta los actuales Core i7.

Este capítulo se concentró esencialmente en evidenciar toda la compleja situación problemática de donde se concluye las falencias de la red y su infraestructura. Adoptar la metodología Cisco se convierte en una alternativa que apunta a mejorar el nivel de rendimiento y nivel de seguridad de la red.

La investigación propone un diseño de red, como contribución a solucionar problemas de este tipo que ataña también a otras Instituciones tanto públicas como privadas.

CAPÍTULO II

MARCO DE REFERENCIA

Este capítulo presenta en primer lugar las investigaciones semejantes a la que se está estudiando, con el objeto de evaluarlas. Además es necesario establecer bases teóricas que sustenten el estudio, aspectos que refieren a la metodología Cisco, y fundamentos de redes LAN, subredes VLAN. Se incluye también el modelo aplicativo que guiará la posterior intervención metodológica, y finalmente lo referido al marco conceptual para comprender cada uno de los términos que se encuentran asociados a este trabajo.

2.1. Antecedentes

- A1. Montero Jiménez, Katherine Del Cisne (2013).Análisis, Diseño e implementación de una infraestructura de red de área local híbrida en las capas de núcleo y acceso basadas en la metodología CISCO, en el Gobierno Provincial autónomo de El Oro.Tesina.Universidad Técnica de Machala. (Montero Jiménez Katherine Del Cisne, 2013).**

Los autores realizan la elaboración de un completo análisis del Gobierno Provincial Autónomo de El Oro, para evaluar sus necesidades, identificando los requisitos de la red, estimaciones de seguridad de sus datos y sus procesos informáticos.

EL presente proyecto ha seguido fases de la Metodología CISCO, mediante el cual se estableció las necesidades de la organización en base al alcance y objetivos de la institución en la Fase I.

A continuación en la Fase II, donde se identificaron los requisitos de servicios y restricciones obtenidos con la recolección de información en la antigua red, para incorporar a la nueva implementación.

Y es así que en base al análisis desarrollado, se ejecuta la fase de diseño que cumple con los requisitos técnicos y de negocio, e incorporar especificaciones para mejorar la disponibilidad, fiabilidad, seguridad, escalabilidad y rendimiento de la red. Inmediatamente de que el diseño ha sido aprobado, basado en el diseño de una red piloto se procede con la fase de implementación, donde se ejecutará con el propósito de mejorar el control de datos y distribución de los diferentes departamentos pertenecientes al Gobierno Autónomo de El Oro, beneficio tanto a los funcionarios como al pueblo orense, facilitando la administración y la prontitud en los procesos solicitados de manera eficaz y eficiente acorde a los requerimientos institucionales.

EL aporte de este proyecto es de suma importancia ya que se enfoca en los requerimientos de los usuarios, de sus aplicaciones y dispositivos. De esta manera se recopila información para las etapas de arquitectura y diseño.

A2. Rivas Cárdenas, Jorge Mauricio. (2012). Análisis, Diseño e Implementación de una Infraestructura de telefonía IP basada en la Metodología Cisco en el Gobierno Provincial autónomo de El Oro. Tesina. Universidad Técnica de Machala (Rivas Cárdenas Jorge Mauricio, 2012).

El autor, utiliza la metodología CISCO con los pasos necesarios para realizar un análisis y diseño de redes, donde establecen las pautas requeridas para el levantamiento de información, para esto se especifican las mejores prácticas y se establece una gestión de la capacidad para determinar el diseño a implementar y establecer los lineamientos necesarios para el diseño de red. Por último se establece la forma en cómo se debe realizar la administración de red.

El proyecto, muestra un enfoque de diseño de red orientado a servicios y garantiza una solución de telefonía con escalabilidad hacia futuro y una infraestructura de telefonía como herramienta potencial para el desempeño y progreso de la institución.

Su relación con nuestra propuesta es la utilización de la metodología Cisco, como el fundamento del desarrollo para la elaboración de un diseño robusto y solido.

- A3. Cotrina Llovera, Philipps Ramírez (2012) Red Wifi Basada en la Metodología Top-Down de Cisco para mejorar la comunicación de datos en la Dirección Sub Regional de Comercio Exterior y Turismo - Pacífico Norte Chimbote. Tesis. Universidad Cesar Vallejo. (Cotrina Llovera, Philipps Ramírez, 2012).**

La tesis trata del Diseño e implementación de un sistema de red para mejorar el sistema de comunicación en la Dirección Sub Regional de Comercio Exterior y Turismo - Pacífico Norte Chimbote.

La implementación utiliza el software de Simulación Packet Tracer, y la metodología utilizada es Top-Down de Cisco, a través de esta novedosa propuesta se implemento un diseño para la solución del mismo.

El presente estudio garantiza la información oportuna y transmisión eficiente de la información, proporcionando información actualizada en el tiempo y lugar que se solicite.

El aporte de esta implementación al presente proyecto es la importancia que tiene el estudio de la red en cuanto a factores de crecimiento, tráfico, problemática, entre otros, los cuales ayudan a tener una visión más clara de las necesidades y requerimientos que presenta la red dentro de una organización.

- A4. Gonzales Vargas, Elmer (2003). Diseño de Red Estructurada de Datos con Vlan's aplicado en la Municipalidad Distrital de Puerto Eten. Tesina. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. (Gonzales Vargas, Elmer, 2003).**

El objetivo de esta investigación es solventar el inconveniente que existe, con respecto al rendimiento y seguridad de la red de datos. Ante los problemas presentados se propone realizar el diseño de una red, que permita obtener un mayor desempeño. Con el mejoramiento en las comunicaciones dentro de la Municipalidad se facilitará la ejecución inmediata del transporte de información y datos, generando una mejora en los servicios prestados a los distintos usuarios de la red.

Este estudio buscó incrementar la seguridad de datos y la información dentro de la red en la Municipalidad Distrital de Puerto Eten, proponiendo un mejor control en el Dominio Broadcast y la Gestión de la Red, sugiriendo la implementación de una Red Virtual Local para lograr este objetivo.

El aporte de esta propuesta a la presente Investigación radica en la manera de cómo el diseño de red con la implementación de VLAN proporciona una serie de beneficios como: Segmentación de red, división y control del dominio broadcast, división lógica de una LAN basada en la estructura y nivel organizacional, seguridad a nivel de la capa de Redes es decir a nivel IP, generando un alto rendimiento de la red.

A5. López Véliz Paul Alexander, Naula Narváez Fernando Ramiro (2006). Rediseño de la Red LAN de la Cruz Roja Ecuatoriana sede central. Tesina. Escuela Politécnica Nacional de Quito. (López Véliz Paul Alexander, Naula Narváez Fernando Ramiro, 2006).

Este trabajo planteó el estudio y diseño de un prototipo de una nueva red de datos LAN para Cruz Roja Ecuatoriana Sede Central que debe mejorar el rendimiento de la misma, se realizó un enfoque de los aspectos teóricos necesarios para el desarrollo de éste proyecto, se trabajó sobre el análisis de la situación actual de la red, aspectos como componentes de hardware (cableado estructurado, equipos de comunicación, servidores, estaciones de trabajo), aplicaciones y servicios, análisis del tráfico de red.

El aporte a la misma es el uso de la tecnología VLAN, ya que se concluye que es una forma de lograr una segmentación de la red a nivel lógico y además se consiguen 2 objetivos: mejorar el rendimiento general de la red LAN y fortalecer la seguridad de la Red.

2.2. MARCO TEÓRICO

- **Metodología de Diseño de Redes CISCO (Top-Down Network Design)**

La metodología es un diseño de red iterativo, basado en las necesidades del cliente. Cuando se tiene una buena comprensión de las necesidades del cliente se puede escoger el protocolo de comportamiento para la red, los requisitos de escalabilidad, la tecnología a usar y así sucesivamente. Con la metodología, el diseño del modelo lógico y el modelo físico pueden cambiar a medida que más información se recopila.

El proceso de diseño incluye una exploración divisional y estructuras de grupos para encontrar a las personas para quien se proporcionarán los servicios de red y de las cuales se debe conseguir la información para el plan de diseño.

- **Requerimientos de un Diseño de Redes**

Los diseños actuales de redes son muy complejos, tanto que el proceso para una actualización o modificación se vuelve más difícil. La solución a este problema es utilizar una metodología dinámica, sistemática, que permita a la red ser diseñada de manera descendente. Un buen diseño de red debe reconocer los requerimientos del cliente tales como las metas comerciales y metas técnicas (disponibilidad, escalabilidad, accesibilidad y seguridad). La metodología CISCO (TOP DOW) permite encontrar los requerimientos del cliente antes de diseñar la red.

- **Diseño de Red estructurado**

La meta principal del análisis de los sistemas estructurados es representar las necesidades del cliente. También se enfoca en entender los flujos de datos, tipos de datos y procesos que acceden a los datos y los modifican. Puede usarse varias técnicas y modelos para caracterizar el sistema existente, los nuevos requerimientos de los usuarios y una estructura para el sistema futuro.

Otra característica es desarrollar un modelo lógico antes del modelo físico. El modelo lógico representa los elementos básicos, divididos por funciones y la estructura del sistema. El modelo físico representa dispositivos y tecnologías específicas e implementación. Además con diseños de grandes proyectos, la modularidad es esencial.

- **Redes y Telecomunicaciones**

Una red: “Es un conjunto de equipos informáticos conectados entre sí por medio de dispositivos físicos que envían y reciben datos, con la finalidad de compartir información y recursos y ofrecer servicios.”, Según la Ley General de Telecomunicaciones “Telecomunicación es una técnica utilizada para transmitir un mensaje desde un punto a otro, normalmente con el atributo típico de ser bidireccional”

- **Redes de Comunicación de Datos**

La comunicación de datos es el movimiento de información de computadora de un punto a otro por medio de sistemas de transmisión eléctricos u ópticas. Tales sistemas también se denominan redes de comunicación de datos. Esto contrasta con el término más amplio de telecomunicaciones que incluye la transmisión de voz y de video (imágenes y gráficos) así como datos, y generalmente implica mayores distancias.

- **Topologías de red**

- a. **Red en Bus**

En una topología de bus, cada computadora está conectada a un segmento común de cable de red. El segmento de red se coloca como un bus lineal, es decir, un cable largo que va de un extremo a otro de la red, y al cual se conecta cada nodo de la misma. El cable puede ir por el piso, por las paredes, por el techo, o puede ser una combinación de éstos, siempre y cuando el cable sea un segmento continuo. En la Figura N° 8 se muestra la topología Bus.

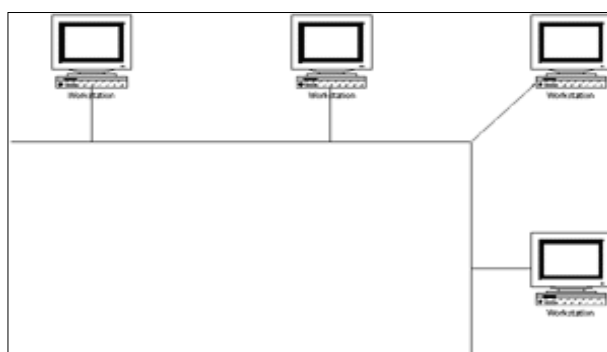


Figura N° 8. Topología en Bus

Fuente: (Evans, 1997)

Elaboración: Evans

- b. **Red en anillo**

Una topología de anillo consta de varios nodos unidos formando un círculo lógico. Los mensajes se mueven de nodo a nodo en una sola dirección. Algunas redes de anillo pueden enviar mensajes en forma bidireccional, no obstante, sólo son capaces de enviar mensajes en una dirección. La topología de anillo permite verificar si se ha recibido un mensaje. En una red de anillo, las estaciones de trabajo envían un paquete de datos conocido como flecha o contraseña de paso. En la Figura N° 9 se muestra la topología anillo.



Figura N° 9. Topología en Anillo

Fuente: (Evans, 1997)

Elaboración: Evans

c. Red en estrella

Uno de los tipos más antiguos de topologías de redes es la estrella, la cual usa el mismo método de envío y recepción de mensajes que un sistema telefónico, ya que todos los mensajes de una topología LAN en estrella deben pasar a través de un dispositivo central de conexiones conocido como concentrador de cableado, el cual controla el flujo de datos. En la Figura N° 10 se muestra la topología estrella.

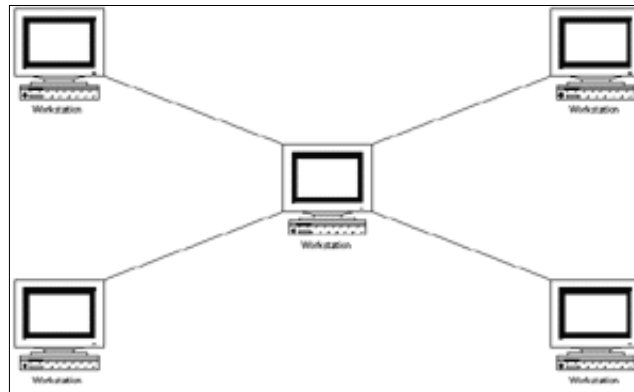


Figura N° 10. Topología en Estrella

Fuente: (Evans, 1997)

Elaboración: Evans

d. Topología Malla

La Red en malla es una topología de red en la que cada nodo está conectado a uno o más de los otros nodos. De esta manera es posible llevar los mensajes de un nodo a otro por diferentes caminos. En la Figura N° 11 se muestra la topología malla.

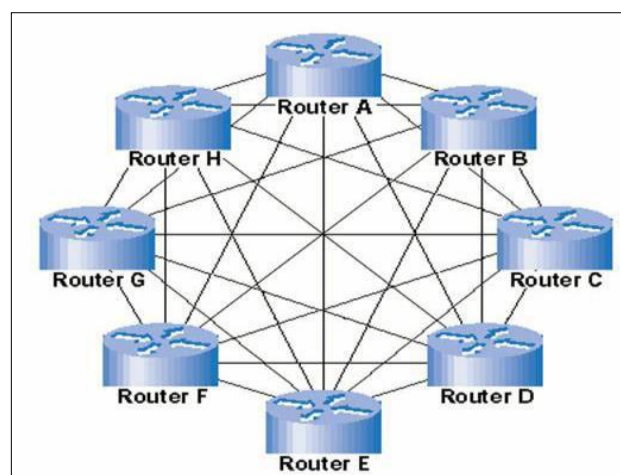


Figura N° 11. Topología Malla

Fuente: (Evans, 1997)

Elaboración: Evans

- **Tipos de Redes**

- a. **LAN (local área network)**

- Aquellas que tienen cerca las computadoras: en la misma habitación, en diferentes pisos de un edificio o en edificios muy cercanos. Las redes de área local proveen una excelente velocidad de transferencia, que va desde los 10 hasta los 1.000 Mbps. Esto se debe a la corta distancia existente entre las computadoras.

- b. **MAN (Metropolitan Area Network)**

- Las redes metropolitanas siguen estándares entre las LAN y la WAN. Una MAN es una red de distribución de datos para un área geográfica en el entorno de una ciudad.

- c. **WAN (Redes de Área Extensa)**

- Una WAN es un sistema de interconexión de equipos informáticos geográficamente dispersos, que pueden estar incluso en continentes distintos. El sistema de conexión para estas redes normalmente involucra a redes públicas de transmisión de datos.

- **Simulación de Redes**

- La simulación es la imitación del funcionamiento de un sistema real durante un intervalo de tiempo. Esta simulación puede realizarse ya sea de forma manual o en forma computacional.

- Actualmente las herramientas de simulación son de gran utilidad debido a que se puede prever el comportamiento de un sistema antes de implementarlo, se pueden encontrar comportamientos del sistema que no se detectan fácilmente por la complejidad del estudio y una razón muy importante en cualquier empresa es el ahorro de dinero porque ayuda al diseño y perfeccionamiento del sistema a construir.

- Existen muchos software de simulación, los que no necesitan que se realice un análisis del sistema para desarrollar el sistema, sino que solo se requieren datos de entrada para su uso, los cuales también brindan facilidades de uso y de análisis de los resultados entregados.

- **Red de Area Local Virtual**

- Una VLAN (Red de Área Local Virtual) es una agrupación lógica de dispositivos o servicios de red, en base a funciones, departamentos, equipos de trabajo o aplicaciones, sin considerar la localización física o conexiones de red.

En la Figura N° 12 se muestra la segmentación de la red mediante VLAN.

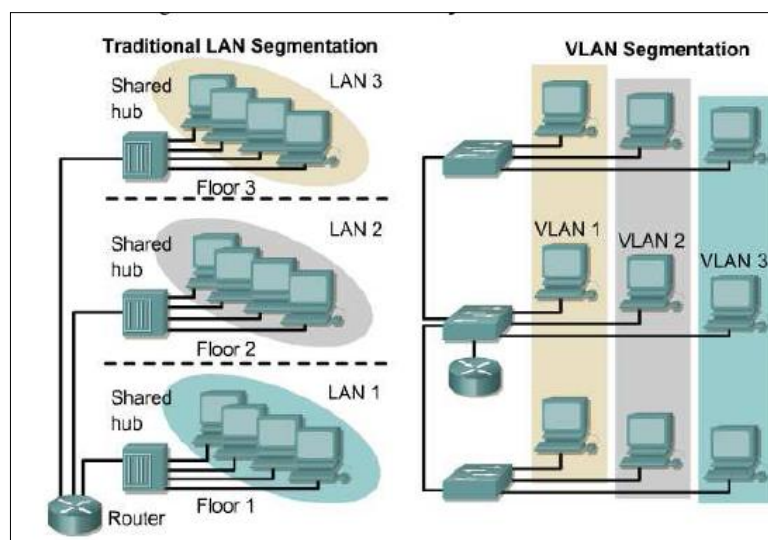


Figura N° 12. Vlan's y Límites Físicos

Fuente. <http://www.cisco.com>

Elaboración: Cisco

La función de las Vlan's es una segmentación lógica de la red en diferentes dominios de broadcast, es decir que los paquetes son solamente conmutados entre puertos que han sido asignados a la misma VLAN.

Así como solo los routers proveen conectividad entre diferentes segmentos LAN, también solo los routers o equipos que operen en la capa tres del modelo OSI, proveen conectividad entre diferentes segmentos VLAN. Los routers en topologías VLAN proveen filtrado de broadcast, seguridad y administración del flujo de tráfico.

Las Ventajas de las VLAN's, se mencionan lo siguiente:

- **Incrementan el desempeño de la red** agrupando estaciones de trabajo, recursos y servidores según su función, sin importar si ellos se encuentran en el mismo segmento físico LAN. (Mejor desempeño, facilidad de administración).
- **Facilidad en la administración** de adición, movimiento y cambio de estaciones de trabajo en la red. (Flexibilidad, Escalabilidad, Facilidad de Administración).
- **Mejoran la seguridad de la red**, porque solamente las estaciones de trabajo que pertenezcan a la misma VLAN podrán comunicarse directamente (sin enrutamiento).
- **Incrementan el número de dominios de broadcast** mientras éstos decrecen en su tamaño. (Mejor desempeño).

- **Facilitan el control de flujo de tráfico**, porque permiten controlar la cantidad y tamaño de los dominios de broadcast, debido a que éstos por defecto son filtrados desde todos los puertos que no son miembros de la misma VLAN en un Switch.(Mejor desempeño).
- La configuración o reconfiguración de Vlan's se realiza a través de software, por lo tanto esto no requiere de movimientos o conexiones físicas de los equipos de red. (Facilidad de Administración).

Las Vlan's proveen flexibilidad, escalabilidad, seguridad, facilidad de administración y mejor desempeño de la red.

■ **MikrotikRouters™**

Mikrotiks Ltd., conocida es una compañía vendedora de equipo informático y de redes. Vende principalmente productos de comunicación inalámbrica como routerboards o routers, también conocidos por el software que lo controla llamado RouterOS.

El principal producto de Mikrotik es el sistema operativo conocido como MikrotikRouterOS basado en Linux.

Entre las cosas que permite a los usuarios realizar encontramos funciones como firewall, VPN, gestor de ancho de banda, QoS, punto de acceso inalámbrico y otras características comúnmente utilizado para el enrutamiento y la conexión de redes.

Existe un software llamado Winbox que ofrece una sofisticada interfaz gráfica para el sistema operativo.

El software también permite conexiones a través de FTP y Telnet, SSH y acceso shell.

La licencia de Mikrotik Routers ofrece lo siguiente:

- La Licencia es por instalación.
- Algunas funcionalidades requieren de cierto nivel de licenciamiento.
- La Licencia nunca expira, esto significa que el ruteador funcionara de por vida.
- El ruteador puede ser actualizado durante el periodo de actualización (1año después de la compra de la licencia).
- El periodo de actualización puede ser extendido a un 60% del costo de la licencia.

2.3. MODELO APLICATIVO

De acuerdo a los criterios establecidos por Oppenheimer, Top-Down Network Design, 2004 propone las pautas que la metodología establece, se ha considerado en el desarrollo de la tesis las siguientes fases tal como se indica en la Figura N° 13.

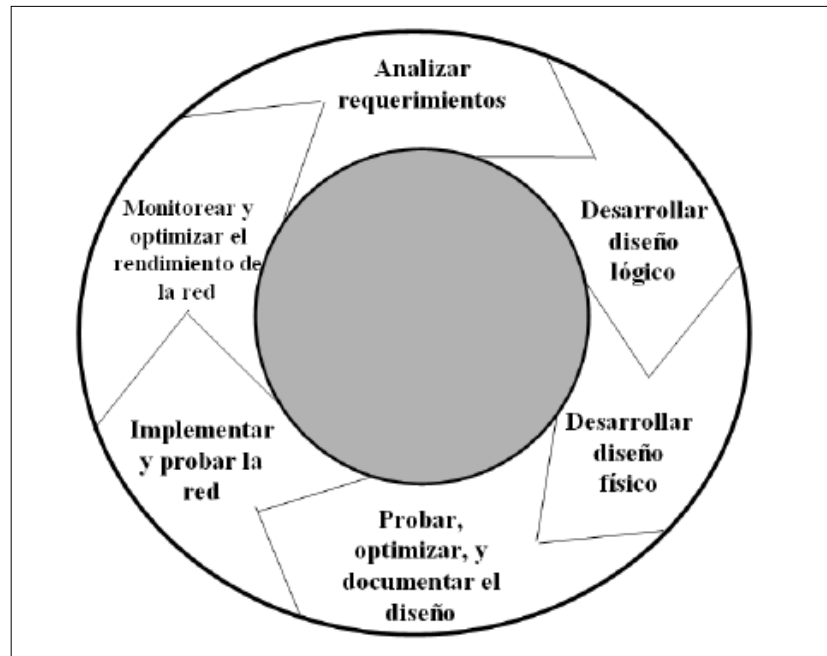


Figura N° 13. Diseño de red y ciclo de implementación

Fuente: Oppenheimer, Top-Down Network Design, 2004.

Elaboración: Cisco(Top-Down Network Design)

Fase I: Análisis de requerimientos

Se refiere a la fase de análisis de requisitos. Esta fase comienza con la identificación y objetivos de negocio requisitos técnicos. La tarea de caracterizar el estado actual de la red, entre los que se incluye la arquitectura y el rendimiento de los principales segmentos de la red y los dispositivos.

El último paso de esta fase es analizar el tráfico de red, incluyendo flujo de tráfico y carga.

Fase II: Diseño Lógico de la red

Desarrollar un diseño detallado que comprenda requerimientos técnicos y de negocios, obtenidos desde la fase anterior. Esta fase incluye diagramas de red. El plan de proyecto es actualizado con información más granular para la implementación. Diseño lógico también incluye planificación de la seguridad, la red de gestión de diseño y de requisitos de acceso.

Fase III: Diseño de la red física

Durante la fase de diseño físico, tecnologías y productos que dan cuenta del registro de diseño son seleccionados. Diseño de la red física se inicia con la selección de las tecnologías y dispositivos para redes.

Fase IV: Pruebas, Optimización y documentar el diseño de la Red

Los pasos finales de arriba hacia abajo del diseño de red son a escribir y aplicar un plan de prueba, construir un piloto o prototipo, optimizar el diseño de la red, y documentar su trabajo con una red de propuesta de diseño. Si los resultados de la prueba indican problemas de rendimiento, durante esta fase, debe actualizar el diseño para incluir funciones de optimización.

Todas las fases del diseño se repiten con retroalimentación del usuario y el monitoreo de la red, además de sugerencias, mejoras o necesidades de nuevas aplicaciones.

2.4. MARCO CONCEPTUAL

- **Ancho de banda:** Técnicamente es la diferencia en hertzios (Hz) entre la frecuencia más alta y la más baja de un canal de transmisión. Sin embargo, este término se usa muy a menudo para referirse a la velocidad de transmisión.
- **Dirección IP:** Dirección de 32 bits definida por el Protocolo Internet
- **Enrutamiento:** Es determinar la mejor ruta al destino, y crear una tabla de enrutamiento que liste el mejor camino para todos los diferentes destinos.
- **Hardware:** Componentes físicos de un ordenador o de una red.
- **Host:** En Internet, el término host se aplica a cualquier ordenador que tiene acceso a los demás ordenadores en la red.
- **MAC (Media Access Control),** que es un número único de 48 bits asignado a cada dispositivo de red cuando es fabricado.
- **Protocolo:** Conjunto de reglas conocidas y respetadas que en los extremos de un enlace de telecomunicaciones regulan las transmisiones en todos los sentidos posibles.
- **Red de área local:** Red de datos para dar servicio a un área geográfica máxima de unos cientos de metros cuadrados, por lo cual pueden optimizarse los protocolos de señal de la red para llegar a velocidades de transmisión de hasta 100 Mbit/s.

- **Redes de Comunicación de datos:** Proporciona la infraestructura que permite a los ordenadores su comunicación entre sí.
- **Seguridad:** Se refiere a garantizar la confiabilidad, integridad, y disponibilidad de la información que transita por la red ante posibles daños, accesos no autorizados, etc.
- **Servidor:** Ordenador que proporciona recursos (por ejemplo, servidores de ficheros, servidores de nombres). En Internet este término se utiliza muy a menudo para designar a aquellos sistemas en los que residen aplicaciones a las que acceden los usuarios, llamados en este caso "clientes".
- **Sistema operativo:** Un sistema operativo es un programa especial, que reside en un ordenador, y que se encarga de gestionar a los demás programas, o aplicaciones, que se ejecutarán en dicho ordenador.
- **Software:** (Componentes lógicos, programas). Programas o elementos lógicos que hacen funcionar un ordenador o una red.
- **TCP/IP:** (Transmission Control Protocol/Internet Protocol). Familia de protocolos, definidos en RFC793, en los que se basa Internet. El primero se encarga de dividir la información en paquetes en origen, para luego recomponerla en destino, mientras que el segundo se responsabiliza de dirigirla adecuadamente a través de la red.
- **Telecomunicación:** Técnica consistente que se utiliza para enviar un mensaje desde un punto a otro, usualmente con el atributo típico adicional de ser bidireccional.
- **TIC:** Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones.

La metodología Cisco (Top – Down Network Design), es un diseño de red iterativo, basado en las necesidades del cliente. Cuando se tiene una buena comprensión de las necesidades del cliente se puede escoger el protocolo de comportamiento para la red, los requisitos de escalabilidad, la tecnología a usar y así sucesivamente. Con la metodología, el diseño del modelo lógico y el modelo físico pueden cambiar a medida que más información se recopila. Esta metodología Top – Down permite encontrar los requerimientos del cliente antes de diseñar la red.

CAPÍTULO III

INTERVENCIÓN METODOLÓGICA

El presente capítulo se concentra en la aplicación de la metodología CISCO (Top-Down Network Design), que básicamente comprende cuatro fases principales. Para ello se hará el análisis de requerimientos en el momento inicial de la intervención, a raíz de ese análisis se establece una solución de acuerdo a los requerimientos seleccionados.

3.1. Fase I: Análisis de Requerimientos

3.1.1. Análisis de negocio

Datos generales

- **Rubro de la empresa:** Sector Salud (MINSA)
La Red de Salud Valle del Mantaro es una de las 06 redes que conforma la Dirección Regional de Salud Junín, es un órgano desconcentrado dependiente técnico - normativamente brindando soporte técnico, administrativo, asistencial a las micro redes de su ámbito.
- **Razón Social:** Red de Salud Valle del Mantaro – Huancayo Región Junín Perú.
- **Fecha de creación:** 01 de enero del 2006
- **Dirección:** Av. **Giraldez** N° 886 - San Carlos
- **Portal institucional:** www.rsvm.gob.pe
- **Contacto (representante):** C.D. Oscar Enrique Berrios Fuente
- **Cargo:** Director

- **Organigrama empresarial**

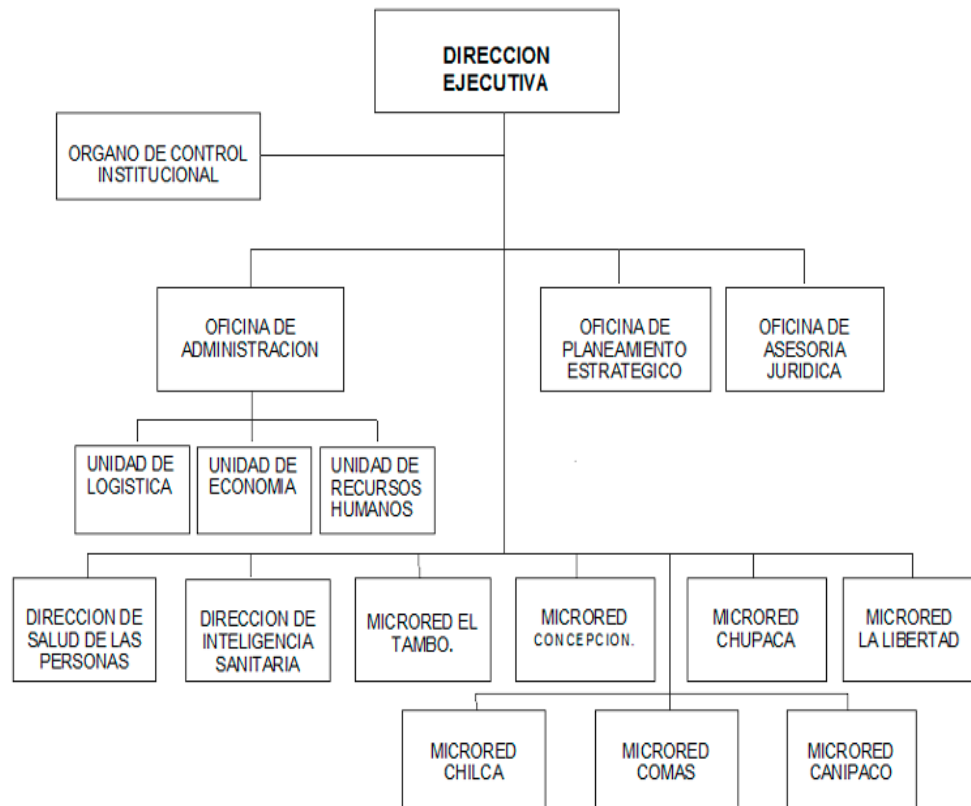


Figura N° 14. Organigrama - Red de Salud Valle del Mantaro

Fuente: Red de Salud Valle del Mantaro

Elaboración: RSVM

- **Misión**

La Dirección de Red de Salud Valle del Mantaro es un órgano desconcentrado de la Dirección Regional de Salud Junín, que brinda una atención integral de salud de calidad en el primer nivel de atención con la finalidad de mejorar la salud individual y colectiva de la población de las provincias de Huancayo, Chupaca y Concepción priorizando las poblaciones excluidas y en extrema pobreza.

- **Visión**

Lograr un nivel óptimo de Salud, con estilos de vida saludables, incorporando la medicina intercultural y garantizando el acceso a los servicios de salud de calidad, integrados en red, con eficiencia y equidad orientadas a mejorar sus condiciones de vida.

- **Objetivos**

- Mejorar el acceso a los servicios de salud pública y atención individual, priorizando los sectores más pobres y vulnerables.
- Fortalecer las competencias para la mejora de los procesos y el uso de las tecnologías disponibles.
- Innovar estructuras, funciones y procesos de la organización.
- Mejorar la gestión pública mediante la eficiente administración de los recursos humanos, financieros y materiales.

3.1.2. Objetivos de negocio

- **Seguridad**

Se crearan medidas de seguridad como las políticas de acceso con los equipos tecnológicos adecuados.

- **Funcionalidad.**

La red proporcionará conectividad de usuario a usuario a través de la red, y de usuario a aplicación con una velocidad y confiabilidad razonable.

- **Escalabilidad**

La escalabilidad nos indica la capacidad de crecimiento de la red.

- **Adaptabilidad**

La red estará rediseñada teniendo en cuenta las diferentes tecnologías y sus diferentes aplicaciones normativas lo que garantizará una amplia adaptabilidad.

3.1.3. Caracterización de los existente Internetwork

a. RouterTP Link

Para el enrutamiento externo cuenta con1 Router, que no dispone con configuraciones avanzadas.



Figura N° 15. TP-Link Modelo TL-WR740N

Fuente: Red de Salud Valle del Mantaro

Elaboración: RSVM

b. Switch D-Link 24 puertos Fast Ethernet 10/100 Mbps

La Red de Salud Valle del Mantaro cuenta actualmente con 7 Switchs D-Link Modelo 1024D, que soportan la interconexión directa de todos los host's y Servidores principales, de los cuales son equipos básicos que no son configurables.



Figura N° 16. Switch D-LINK 24 puertos Fast Ethernet 10/100 Mbps

Fuente: Red de Salud Valle del Mantaro

Elaboración: RSVM

En la Tabla N° 3 se muestran los equipos de comunicación de la Red de Salud Valle del Mantaro

Tabla N° 3:

Distribución de los Equipos de comunicación para datos

Descripción	Cant.	Marca	Modelo	Interfaces	Administrable
Router	1	TP-Link	300M Wireless	1 Puerto WAN 4 Puertos FastEthernet.	No
Switches	7	D-Link	DES-1024D	24 PuertosFastEthernet 10/100 Mb/s	No

Fuente: Red de Salud Valle del Mantaro.

Elaboración: Propia.

3.1.4. Estructura actual de la Red LAN

El diseño de la red LAN se basa en la estructura corporativa de la institución, conformada por 12 unidades, las cuales se encuentran distribuidas en las siguientes unidades:

- Dirección Ejecutiva
- Área de Comunicaciones e Imagen Institucional
- Dirección de Salud de las Personas
- Dirección de Inteligencia Sanitaria y Salud Ambiental
- Dirección de Administración
- Unidad de Planeamiento Estratégico

- Unidad de Logística
- Unidad de Recursos Humanos
- Unidad de Seguros Públicos
- Unidad de Economía
- Unidad de Estadística e Informática
- Unidad de Patrimonio

a. Personas que utilizan la red

Están comprendidas dentro de las 12 unidades con las que cuenta actualmente la institución, que en conjunto agrupan a 93 trabajadores.

El personal involucrado dentro de la institución, requiere en los procesos individuales o grupales mayor Ancho de banda en horas críticas y mejoras en los parámetros de seguridad de la red (Resultados de encuesta internay análisis de vulnerabilidades LAN).

Para ello, la propuesta de implementar redes virtuales para segmentar la red y configurar nuevos estándares de seguridad, parte de la premisa de elevar la eficiencia y efectividad de todos los trabajadores. Estas mejoras se plasman en la reducción de tiempos de procesos de alta prioridad, mejorar la flexibilidad, mediante tolerancia a fallas y mayor escalabilidad, brindar mayores controles de seguridad para asegurar la integridad de la información; todo ello apoyado en una plataforma estratégicamente configurada.

b. Servicios de conectividad

La Red de Salud Valle del Mantaro cuenta con servicio telefónico y de Internet con un plan de 3Mbps.

c. Host soportados

Representa la distribución de las computadoras en las unidades de la Red de Salud. Así mismo se consigna las Laptops designadas para algunos colaboradores. En la tabla siguiente Tabla N°4, se muestra la distribución de los equipos de computadores, impresoras y laptop.

Tabla N° 4:
Distribución de las PCs de la RSVM

	Computadoras	Impresoras	Laptop
Primer Nivel	18	4	
Tramite Documentario	1		
Unidad de Recursos Humanos	12	3	
Unidad de Seguros Públicos	5	1	
Segundo Nivel	31	4	1
Unidad de Economía	10	2	
Constancia de Pagos y Haberes	2	0	
Dirección de Salud de las Personas	19	2	1
Tercer Nivel	19	6	
Oficina de Planeamiento Estratégico	5	2	
Unidad de Patrimonio	3	2	
Oficina de Asesoría Jurídica	5	1	
Imagen Institucional	1		
SISMED	3		
Dirección Ejecutiva	2	1	
Cuarto Nivel	11	3	
Oficina de Administración	2	1	
Unidad de Logística	9	2	
Quinto Nivel	11	3	1
Dirección de Inteligencia Sanitaria	6	1	1
Unidad de Estadística e Informática	5	2	

Fuente: Red de Salud Valle del Mantaro.

Elaboración: Propia.

d. Inventario de software

La Red de Salud Valle del Mantaro, cuenta con sistema de información enviados por el Ministerio de Salud (Nivel Central – Lima), los mismos que cumplen objetivos específicos para cada una de las Áreas, estos sistemas trabajan bajo plataforma operativa Windows XP, Windows Seven y Windows 8.

Asimismo para poder cumplir con las labores cotidianas se hace uso de aplicaciones básicas que cumplan las funciones de: Procesadores de Textos, Hojas de Cáculos, Presentaciones, etc.

A continuación se detalla la relación de Software existente en la Tabla N° 5.

Tabla N° 5:

Sistema Operativo y Software existente

Sistema Operativo	Programas actuales	Sistemas de Información
Windows Server 2003 Windows XP Windows Seven Windows 8	MS Office MS Project Antivirus	SIGA SIAF HIS vs. 3.0 SIEN SIP

Fuente: Red de Salud Valle del Mantaro.

Elaboración: Propia.

3.1.5. Análisis de datos

a. Análisis de la Red actual

La red de la institución cuenta con las siguientes características:

- La red presenta una topología **Estrella** pero es plana en su diseño lógico lo cual representa varias desventajas.
- La asignación de IP's privados en cada Pc es manual, seguidos por un orden consecutivo (192.168.1.1, 192.168.1.2, 192.168.1.45, ...)
- Debido a su diseño lógico brinda menor flexibilidad en el tráfico de red y la seguridad. No existe ningún control sobre la ruta de las tramas.
- Las características técnicas de los dispositivos de conectividad son básicos, como es el caso de los switches modelo Dlink 1024, Router TPLink, que no poseen capacidad suficiente para soportar las altas exigencias que hoy en día soporta la red.
- El cableado estructurado no está implementado de acuerdo a las normas y estándares de calidad.
- No existen políticas de seguridad rigurosa y acorde a los nuevos procesos de trabajo.

En la Figura N° 17 se muestra el diseño actual de la Red de Salud Valle del Mantaro, simulada con el software PacketTracer, el cual detalla las conexiones existentes con los equipos de comunicación.

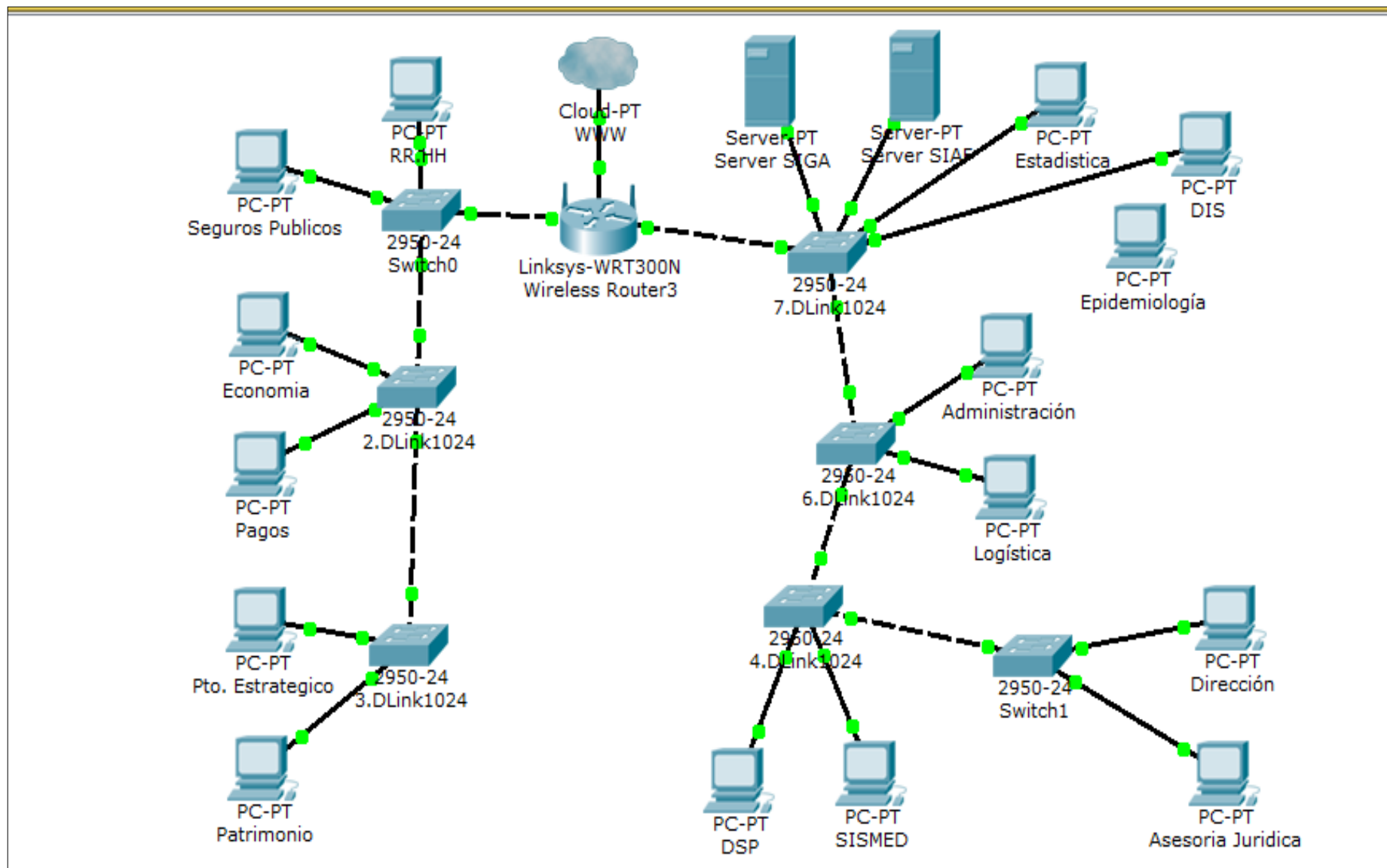


Figura N° 17. Prototipo de la red actual diseñada en el PacketTracer

Fuente: Red de Salud Valle del Mantaro

Elaboración: Propia

b. Análisis de rendimiento de la red LAN

En el capítulo I se realizó el análisis del tráfico de la Red, en la que se observa cuán congestionada está la red, y emplear mecanismos para evitar el mal rendimiento.

Una de las causas de congestión que se determinó son las siguientes:

- Velocidad insuficiente de la línea.
- Ausencia de estrategias QoS.
- La infraestructura tecnológica de comunicación no cumple con el estándar adecuado de velocidad.
-

c. Análisis de Seguridad de la Red.

El activo más importante en las organizaciones públicas, privadas y de cualquier índole, es la información que tienen. Entre más grande es la organización más grande es el interés de mantenerla segura en la red, por lo tanto, es de suma importancia brindar todas las garantías necesarias a la información Data.

Dentro del entorno de la red de la institución, se detectaron los posibles puntos vulnerables, de acuerdo a los datos obtenidos en el Capítulo I.

- Falta de políticas de seguridad en la red interna, como permisos y restricciones.
- No existe un servidor de autenticación para el acceso, control y administración de los usuarios.
- Acceso de “extremo a extremo” no controlado. Acceso no controlado a los servicios de internet.
- Ausencia de mecanismos de control y administración en el almacenamiento de archivos.
- El Router no cuenta con seguridad, ya que la misma no es administrable.

En base al análisis de la situación actual, se identifica que la Red de Salud Valle del Mantaro requiere implementar un diseño eficiente de red de datos que garantice su rendimiento, disponibilidad y seguridad.

Ante ello se propone lo siguiente:

- Diseñar una infraestructura de red de datos, que permitirá una fácil administración e identificación rápida de los problemas.
- Optimizar los recursos disponibles.
- Segmentar lógicamente la red de datos, mediante VLANs basadas en las áreas de trabajo, para mejorar el rendimiento y seguridad.
- Monitorear el estado de la red de datos actual, haciendo uso de las herramientas tecnológicas disponibles, con la finalidad de conocer el estado de la red, ofrecer un soporte rápido, eficiente y oportuno si surgiera una falla que afecte su disponibilidad y rendimiento.
- Adquirir los equipos de tecnología Mikrotik, necesarios para la implementación y diseño de la red LAN.

3.1.6. Software utilizado para la implementación

Podemos observar serias deficiencias de acuerdo al análisis de la Red Lan actual de la institución. Como solución a este problema a partir de la estructura base de la Red de Salud Valle del Mantaro se construirá una nueva red más eficiente.

Esta red se implementara con Mikrotik RouterOS que es el sistema operativo y software del router, el cual convierte a una PC o un Mikrotik Router BOARD en un router dedicado.

Se toma esta decisión ya que estos equipos brindan seguridad, flexibilidad y son muy económicos, lo cual es un gran beneficio para la institución ya que la red de usuarios es de un tamaño considerable.

a. Mikrotik

Mikrotik Ltd., conocida internacionalmente como MikroTik, es una compañía letona vendedora de equipo informático y de redes. Vende principalmente productos de comunicación inalámbrica como routerboards o routers, también conocidos por el software que lo controla llamado RouterOS. La compañía fue fundada en el 1995, aprovechando el emergente mercado de la tecnología inalámbrica.

b. RouterOS

Es un sistema operativo y software que convierte a una PC en un ruteador dedicado, bridge, firewall, controlador de ancho de banda, punto de acceso inalámbrico, por lo tanto puede hacer casi cualquier cosa que tenga que ver con las necesidades de red, además de funcionalidades de servidor.

El software RouterOS puede ejecutarse desde un disco SATA/IDE o una memoria tipo FLASH. Este dispositivo se conecta como un disco rígido común y permite acceder a las avanzadas características de este sistema operativo.

c. Características de RouterOS

- El sistema operativo es basado en el Kernel de Linux y por ello es muy estable.
- Puede ejecutarse desde discos IDE/SATA o módulos de memoria FLASH
- Módulos actualizables
- Interfaz grafica amigable
- Control y asignación de Ancho de Banda por Clientes, IPs, Mac.
- Bloqueo aplicaciones que utilicen el internet.
- Firewall.
- Almacenamiento cache.
- Hot Spot con Portal Cautivo además de WEP, WAP

d. Interfaces del RouterOS

- Ethernet 10/100/1000 Mb/s
- Inalámbrica (Atheros, Prism, CISCO/Airones)
- Punto de acceso o modo estación/cliente, WDS.
- Virtual LAN (VLAN)

e. MikrotikLicencia Nivel 6

- | | |
|---|-----------|
| - Actualizable a Routeros v7.x | |
| - Soporte para la configuración inicial | 30 días |
| - Wireless AP | Si |
| - Wireless Cliente y Puente | Si |
| - Protocolos RIP, OSPF, BGP | Si |
| - Túneles EoIP | Ilimitado |
| - Túneles PPPoE | Ilimitado |
| - Túneles PPTP | Ilimitado |
| - Túneles L2TP | Ilimitado |
| - Túneles OVPN | Ilimitado |
| - Interfaces VLAN | Ilimitado |
| - Usuarios HotSpot | Ilimitado |
| - Cliente RADIUS | Si |

- Queues	Ilimitado
- Web proxy	Si
- Sesiones activa de manejo de usuario	Ilimitado
- Número de invitados KVM	Ilimitado

Estas son las principales características del sistema operativo y software MikrotikRouterOS elegido para la implementación de la red.

3.2. Fase II: Desarrollo de diseño lógico

3.2.1 Diseño de la Estructura Lógica Criterios

De acuerdo a los lineamientos de desarrollo que se quiere alcanzar para un correcto diseño lógico, nos basamos en 4 criterios fundamentales:

- Seguridad
- Funcionalidad
- Escalabilidad
- Adaptabilidad

El objetivo principal es mejorar el Rendimiento y Seguridad de la plataforma LAN que soporta los procesos en la Red de Salud Valle del Mantaro, para ello los 4 criterios serán los pilares para esta propuesta.

A. Seguridad.

Mikrotik es un software basado en sistema operativo Linux, que permitirá controlar los accesos a los recursos de la Lan, tanto externo como interno. La red mantendrá la seguridad a nivel lógico con la creación de reglas de acceso, que permitirá generar restricciones a los terminales de diferentes áreas disminuyendo la vulnerabilidad de los datos que fluyen.

B. Funcionalidad.

La red proporcionará conectividad de usuario a usuario a través de la red, y de usuario a aplicación con una velocidad y confiabilidad razonable.

- VLAN, mediante la segmentación de la LAN en subredes, permitirá crear fronteras lógicas para las distintas oficinas, aumentando los niveles de seguridad.

- La red será sensible a QoS para así efectuar la priorización del tráfico para permitir que flujos importantes se gestionen antes que flujos con menor prioridad, y una mayor fiabilidad de la red, ya que se controla la cantidad de ancho de banda que puede utilizar cada aplicación.
- La red actual cuenta con la asignación de IP de manera manual, donde el control es consecutivo:
- 192.168.1.1–192.168.1.xx.... Ante este panorama se implementara un Servidor DHCP para la asignación automática de IP en todos los dispositivos finales de la LAN, todo ello será implementado con el servidor Mikrotik, bajo los parámetros de rango de cada VLAN.

C. Escalabilidad.

La red podrá aumentar su tamaño, sin que ello produzca cambios importantes en el diseño general por lo que se proveerá de un número considerable de puntos de red. Los Switches son escalables para permitir aumentar la cantidad de puertos para soportar crecimientos futuros.

D. Adaptabilidad.

La red estará rediseñada teniendo en cuenta las diferentes tecnologías y sus diferentes aplicaciones normativas lo que garantizará una amplia adaptabilidad muy independiente de la tecnología que se llegase a implementar.

A continuación la Figura N° 18, muestra la segmentación de las unidades mediante VLAN, y en la Tabla N°8, se detalla el direccionamiento de IP por unidades de la Red de Salud Valle del Mantaro.

Figura N° 18. Segmentación de áreas mediante VLAN's.

Fuente: Red de Salud Valle del Mantaro

Elaboración: Simulado con el software PacketTracer

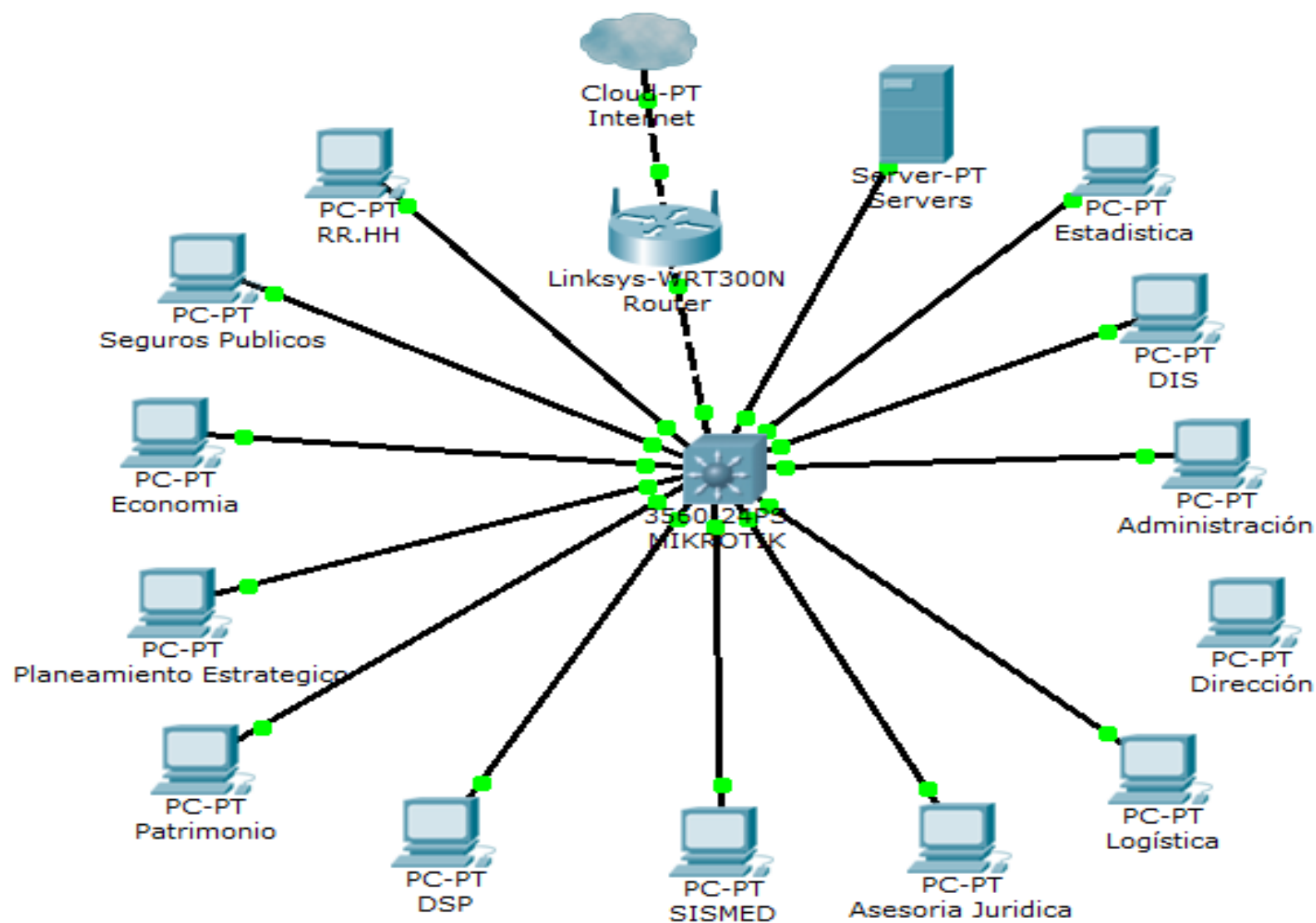


Tabla N° 6:

Direccionamiento IP propuesto para las subredes de la Red de Salud Valle del Mantaro

N°	DIRECCIÓN DE RED	RANGO	MASCARA DE SUBRED	UNIDAD
1	192.168.3.1	192.168.3.20	255.255.255.0	Recursos Humanos
2	192.168.4.1	192.168.4.10	255.255.255.0	Seguros Públicos
3	192.168.5.1	192.168.5.10	255.255.255.0	SISMED
4	192.168.6.1	192.168.6.20	255.255.255.0	Economía
5	192.168.7.1	192.168.7.30	255.255.255.0	Dirección de Salud de las Personas
6	192.168.8.1	192.168.8.10	255.255.255.0	Planeamiento Estratégico
7	192.168.9.1	192.168.9.10	255.255.255.0	Patrimonio
8	192.168.10.1	192.168.10.5	255.255.255.0	Asesoría Jurídica
9	192.168.11.1	192.168.11.5	255.255.255.0	Dirección Ejecutiva/Comunicaciones
10	192.168.12.1	192.168.12.10	255.255.255.0	Logística
11	192.168.13.1	192.168.13.5	255.255.255.0	Administration
12	192.168.14.1	192.168.14.10	255.255.255.0	Dirección de Inteligencia Sanitaria
13	192.168.15.1	192.168.15.10	255.255.255.0	Estadística e Informática
14	192.168.16.1	192.168.16.2	255.255.255.0	Servidores (SIGA, SIAF)

Fuente: Red de Salud Valle del Mantaro.

Elaboración: Propia.

3.2.2. Diseño de la Estructura de Seguridad

A. Acceso a Páginas de Internet

B. Implementación de listas de control de acceso (ACL)

La seguridad se desplegará a través del uso de ACL (Access Control List).

En la Red de Salud Valle del Mantaro, se han tomado en cuenta estrictas políticas de seguridad, y para ello se implementan Listas de Control de Acceso configuradas en nuestro Firewall.

El Web Proxy se utilizará para filtrar el contenido que los usuarios realicen al navegar a través de Internet. Para ello se aplicaran las siguientes políticas:

- Bloqueo paginas que brinden el servicio de Web Messenger, Youtube.
- Bloqueo de páginas que brinden webmail
- Bloqueo descarga directa de archivos MP3 y AVI

3.2.3. Diseño de VLAN

En la Tabla N° 7, se detalle la creación de VLAN por unidades con la cantidad de maquinas utilizadas por el personal de la Red de Salud Valle del Mantaro.

Tabla N° 7:

Diseño de VLAN con sus respectivos ID y nombres.

ID de VLAN	Nombre VLAN	Cantidad de direcciones Ip actuales/PC	Cantidad de direcciones Ip propuestas / PC
3	Recursos Humanos	13 PCs	20 PCs
4	Seguros Públicos	5 PCs	10 PCs
5	SISMED	3 PCs	10 PCs
6	Economía	12 PCs	20 PCs
7	Dirección de Salud de las	20 PCs	30 PCs
8	Planeamiento Estratégico	5 PCs	10 PCs
9	Patrimonio	3 PCs	10 PCs
10	Asesoría Jurídica	5 PCs	5 PCs
11	Dirección Ejecutiva/Comunic.	3 PCs	5 PCs
12	Logística	9 PCs	10 PCs
13	Administración	2 PCs	5 PCs
14	Dirección de Inteligencia	7 PCs	10 PCs
15	Estadística e Informática	5 PCs	10 PCs
16	Servidores (SIGA, SIAF)	2 PCs	2 PCs

Fuente: Red de Salud Valle del Mantaro.

Elaboración: Propia.

La propuesta implementa Vlans (Redes virtuales de área local), lo que permitirá segmentar y/o dividir lógicamente nuestra red. Las Vlans nos ofrecerán lo siguiente:

- Mejor Administración de la Red
- Mejor rendimiento de la red, reduciendo los dominios de Broadcast
- Seguridad a la red

3.2.4. Implementación Hospot

Mediante la implementación de un portal cautivo se pretende cubrir los siguientes puntos:

- Reforzar la política de seguridad en equipos portátiles, cuando éstos vuelvan a conectarse a nuestra red.
- Restringir el acceso a nuestra red a todo equipo que no cumpla con la política de seguridad de la institución.

3.2.5. Diseño de la implementación virtualizada de la red LAN de la RSVM

Para la instalación y configuración del Sistema RouterOS Mikrotik se realizará en una maquina virtual utilizando el VMWare Workstation.

Los pasos y procedimientos para la implementación del Mikrotik serán:

- Instalación Mikrotik
- Acceso a Mikrotik
- Declaración de Interfaces
- Definición de Vlan's
- Asignación de IPs por interfaces
- Asignación de pools de direcciones IPs
- Configuración servidor DHCP
- Control de ancho de banda
- Configuración Hotspot
- Portal Cautivo con logo de la institución.
- Instalación servidor cache.

3.2.5.1. Instalación Mikrotik

A continuación vamos a mostrar paso por paso como se realiza la instalación de Mikrotik.

Booteamos con un CD que contenga la imagen del Mikrotik RouterOs ya quemada.

Luego nos aparecerá el menú de instalación que nos preguntará que paquetes deseamos instalar.

Para desplazarnos por el menú utilizamos las tecla 'P' o 'N' o sino las flechas del teclado. Para seleccionar o deseccionarlos paquetes a instalar utilizamos la barra espaciadora. Luego presionamos la tecla 'I' para comenzar la instalación local en nuestra plataforma. Los paquetes seleccionados para nuestra configuración son como se muestra en la Figura N° 19.

```

Welcome to MikroTik Router Software installation

Move around menu using 'p' and 'n' or arrow keys, select with 'spacebar'.
Select all with 'a', minimum with 'm'. Press 'i' to install locally or 'r' to
install remote router or 'q' to cancel and reboot.

[X] system          [ ] lcd          [X] telephony
[X] ppp             [ ] ntp           [X] ups
[X] dhcp            [ ] radiolan       [X] user-manager
[X] advanced-tools  [X] routerboard    [X] web-proxy
[ ] arlan           [X] routing        [X] webproxy-test
[ ] gps             [ ] routing-test   [ ] wireless
[X] hotspot         [X] rstp-bridge-test [X] wireless-legacy
[X] hotspot-fix     [X] security
[ ] isdn            [ ] synchronous
  
```

Figura N° 19. Selección de paquetes a instalar del sistema RouterOS

Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>

Elaboración: Propia

El sistema formatea el disco y comienza la instalación de los paquetes como se muestra en la Figura N°20:

```

Do you want to keep old configuration? [y/n]:y
Warning: all data on the disk will be erased!
Continue? [y/n]:y
WARNING: couldn't keep config - current license does not allow that
Creating partition.....
Formatting disk...

installed system-2.9.51
installed advanced-tools-2.9.51
installed arlan-2.9.51
installed calea-2.9.51
installed dhcp-2.9.51
installed gps-2.9.51
installed hotspot-2.9.51
installed isdn-2.9.51
installed lcd-2.9.51
installed ntp-2.9.51
installed ppp-2.9.51
installed radiolan-2.9.51
installed routerboard-2.9.51
installing routing-2.9.51 [*****]
  
```

Figura N° 20. Instalación de paquetes seleccionados

Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>

Elaboración: Propia

Una vez reiniciado e instalado el sistema, la consola nos pide el usuario contraseña. Por defecto dicho nombre de usuario

es: admin y para la contraseña se deja el casiller en blanco y se presiona enter.

A continuación nos da la bienvenida y nos pregunta si deseamos leer la licencia lo cual contestamos que si 'Y', como se muestra en la Figura N° 21.

```
MikroTik 2.9.27
MikroTik Login: admin
Password:

MMM      MMM      KKK                      TTTTTTTTTT      KKK
MMMM     MMMM     KKK                      TTTTTTTTTT      KKK
MMM MMMM MMM III  KKK KKK RRRRRR      000000      TTT      III KKK KKK
MMM MM  MMM III  KKKKK RRR RRR 000 000      TTT      III KKKKK
MMM      MMM III  KKK KKK RRRRRR      000 000      TTT      III KKK KKK
MMM      MMM III  KKK KKK RRR RRR 000000      TTT      III KKK KKK

MikroTik RouterOS 2.9.27 (c) 1999-2006      http://www.mikrotik.com/

Do you want to see the software license? [Y/n]: _
```

Figura N° 21. Software ID del sistema RouterOS de Mikrotik
Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>
Elaboración: Propia

Luego de haber leído la licencia ya nos queda la consola para comenzar a configura r nuestro Mikrotik, como se muestra en la Figura N° 22.

```
MIKROTIK ROUTEROS V2.9 SOFTWARE ROUTER SYSTEM

This End-User License Agreement ("License Agreement") is a binding
agreement between you (either an individual or a single entity) and
MikroTikls SIA ("MikroTikls" or "MikroTik"), which is the manufacturer
of the SOFTWARE PRODUCT ("SOFTWARE PRODUCT" or "SOFTWARE") identified
above. HARDWARE refers as the computer, which the Software Product is
installed on. Any software provided along with the SOFTWARE PRODUCT
that is associated with a separate end-user License Agreement is
licensed to you under the terms of that License Agreement. The term
SOFTWARE or SOFTWARE PRODUCT does not include the software listed
after point 12 of this document that is under the GNU General Public
License or other free software licenses listed after point 12 of this
document.

By opening or installing SOFTWARE PRODUCT MikroTik RouterOS V2 you
indicate that you agree with terms of this agreement, if you do not
agree with the terms of this agreement, do not open the diskette
package and do not install or use the software, instead, return the
unopened package of the SOFTWARE including manuals, documentation, or
written materials that are associated with this program to the place
```

Figura N° 22. Licencia del sistema RouterOS de Mikrotik
Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>
Elaboración: Propia

3.2.5.2. Acceso a Mikrotik

Después de haber instalado el sistema RouterOS en la PC utilizaremos la aplicación Winbox que nos permite controlar remotamente nuestro equipo con sistema RouterOS, lo que hacemos ejecutar winbox desde cualquier maquina e ingresar la mac address de cualquier interfaz activada para ingresar al sistema como se muestra en la figura siguiente:

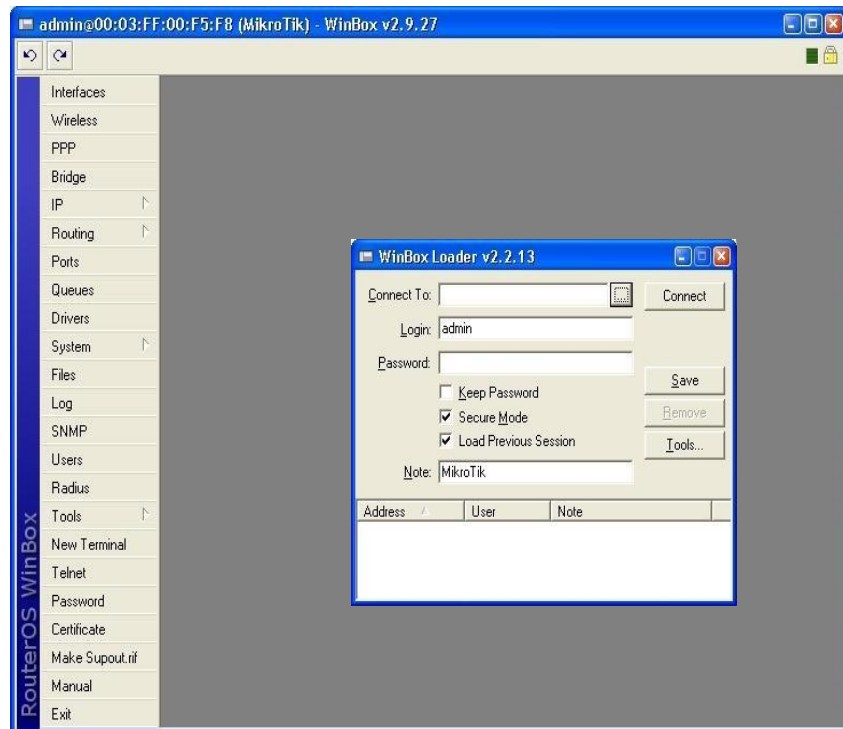


Figura N° 23. Selección de mac-address para ingresar a la pantalla de Mikrotik

Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>

Elaboración: Propia

3.2.5.3. Definición y configuración de Interfaces

Después de tener instalado el sistema RouterOS de Mikrotik, lo siguiente es configurar las interfaces de red.

En la Figura N° 24, vemos la asignación de direcciones IP a cada una de las interfaces conectadas a nuestro PC, tenemos dos interfaces: Una interfaz Ethernet interfaz Ethernet a la cual va conectado el modem que nos da la salida a internet, una interfaz Ethernet para la red cableada.

- LAN (Conexión al servidor Mikrotik)
- WAN (Conexión a Internet)

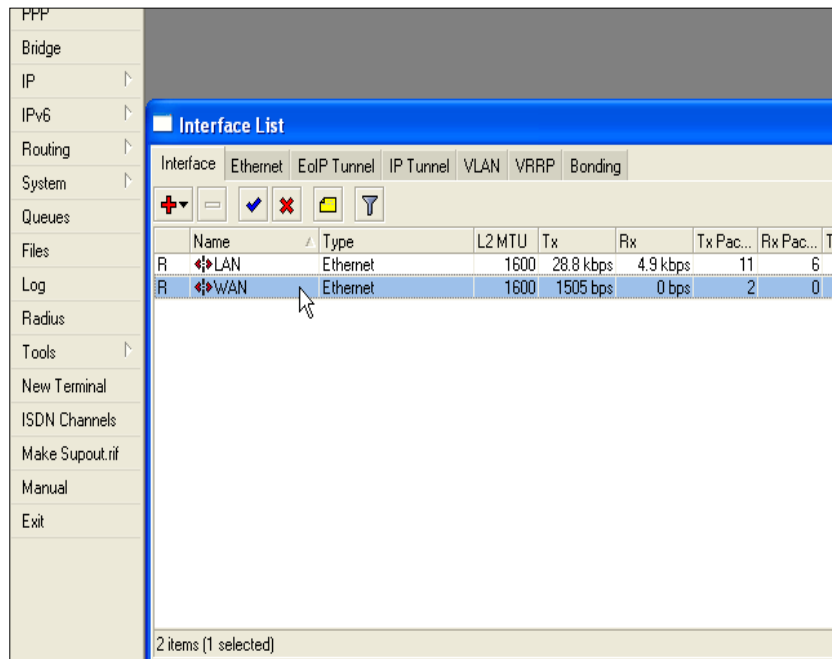


Figura N° 24. Asignación de interfaces

Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>

Elaboración: Propia

3.2.5.4. Asignación de IPs por interfaces

A continuación se configura los ip por cada una de las interfaces: LAN y WAN.

En la Figura N°25 vemos la asignación de IP de la interface LAN según lo siguiente:

- LAN: 192.168.2.1/24
192.168.2.0

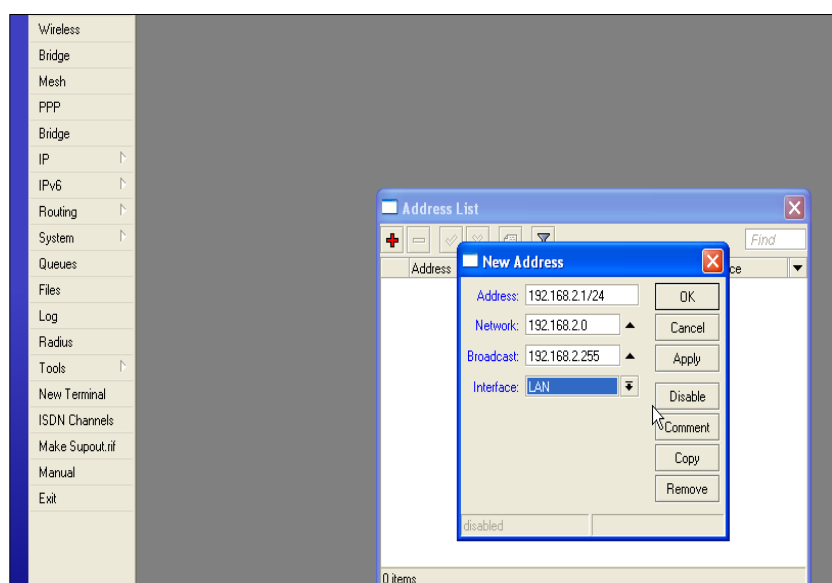


Figura N° 25. IP address de la interfaz LAN

Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>

Elaboración: Propia

Para la interface WAN, se realiza la siguiente asignación de Ip.

- WAN: 192.168.1.2/24
192.168.1.0
192.168.1.255

En la Figura N° 26, se muestra la configuración de Ip de la interfaz WAN para el acceso a internet.

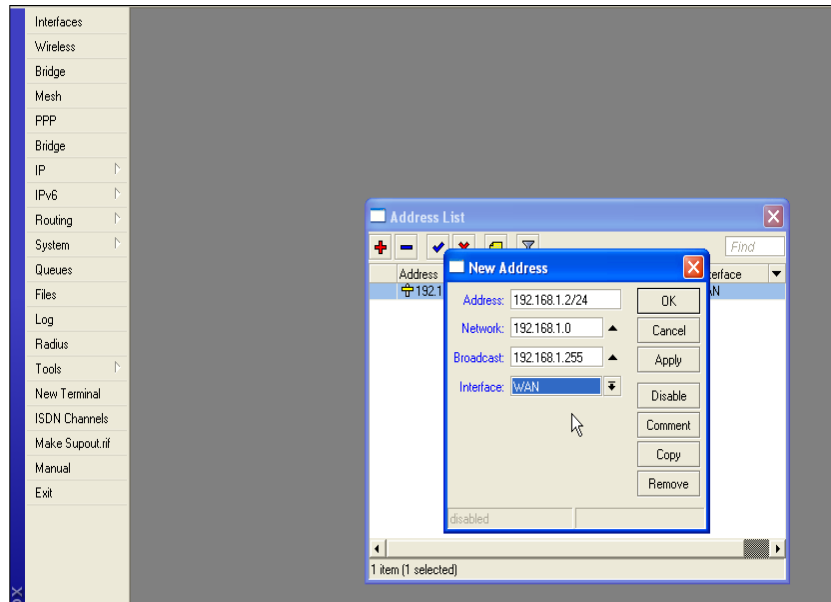


Figura N° 26. IP address de la interfaz WAN para el acceso a internet

Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>

Elaboración: Propia

La configuración final se observa en la Figura N° 27, el cual muestra las dos interfaces de red conectadas a la PC.

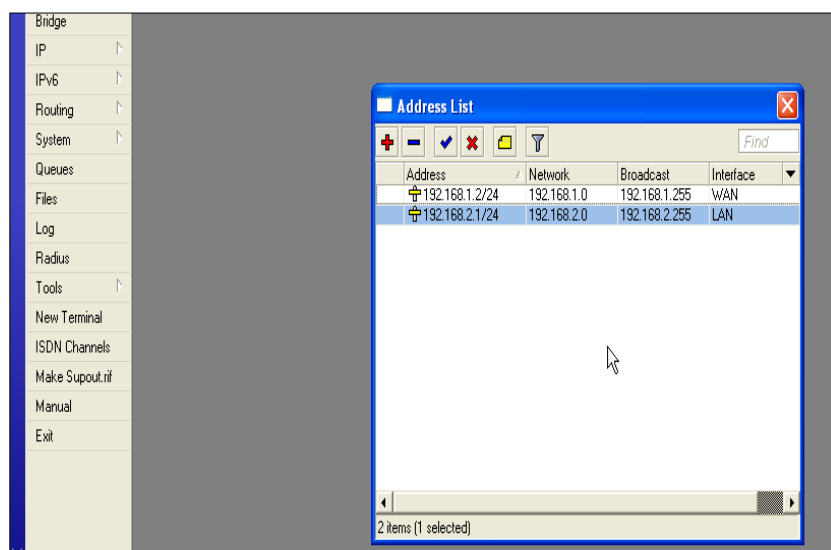


Figura N° 27. Asignación de IP address de las interfaces conectadas a la PC

Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>

Elaboración: Propia

3.2.5.5. Definición de VLAN's

Debido a las características departamentales de la institución debemos realizar 14 Vlan's para separar las unidades según la Tabla N° 7.

Para configurar las Vlan's debemos ir al menú Interfaces, se nos abrirá la ventana de configuración interfaces. Hacemos clic sobre el icono (+) y se nos desplegará un menú, elegimos la opción Vlan y entramos a la ventana de configuración de las mismas. Tal como se muestra en la Figura N° 28.

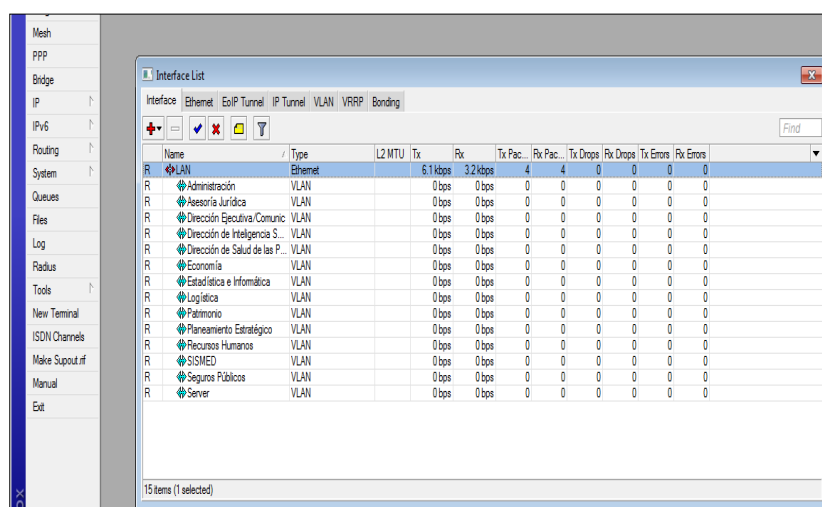


Figura N° 28. Definición de Vlan

Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>

Elaboración: Propia

3.2.5.6. Asignación de direcciones IP

Debemos asignarle el IP a las mismas. Para ello debemos ir al menú IP / Addresses, tal como se muestra en la Figura N° 29.

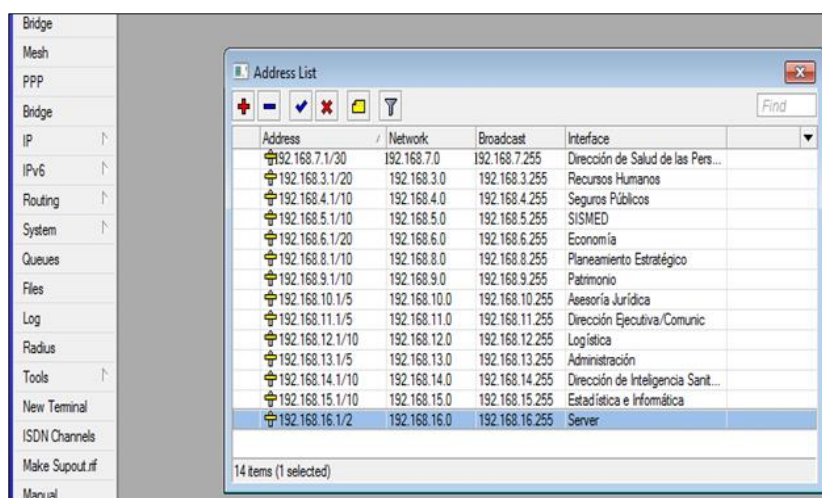


Figura N° 29. Asignación de IPs

Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>

Elaboración: Propia

3.2.5.7. Configuración de interfaces internas o externas

Para realizar dicha configuración debemos ir en el menú a: IP / UNPnP. Hacemos clic sobre el icono (+) y asignamos a cada una de las interfaces si es interna o externa. En la Figura N° 30 se muestra la configuración respectiva.

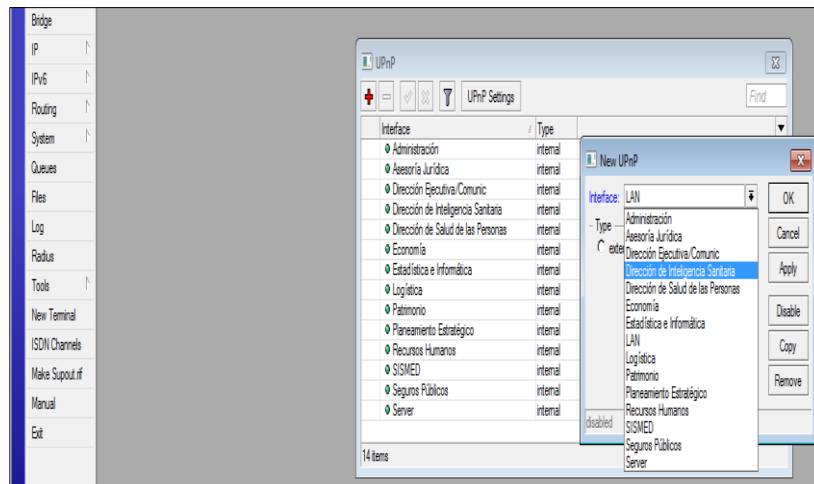


Figura N° 30. Configuración interna o externa de IP de las interfaces

Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>

Elaboración: Propia

3.2.5.8. Configuración POOLS de direcciones de IP

En una primera instancia hay que crear los Pool's de Ip's que van a poseer los grupos asignados.

Para ello vamos al menú IP / POOL. Se nos abre la ventana de configuración de pool y hacemos clic en el icono (+). En la nueva ventana creamos cada pool para cada una de los grupos. La configuración de los mismos es de acuerdo a la Figura N° 31.

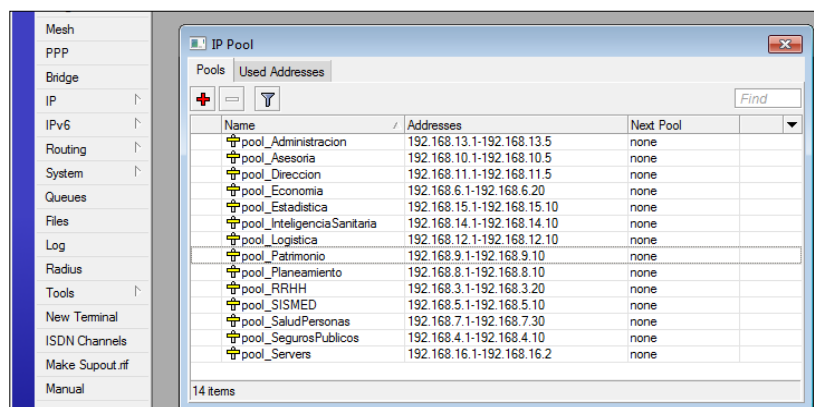


Figura N° 31. Pestaña de inicio de los rangos

Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>

Elaboración: Propia

3.2.5.9. Definir DNS

Para definirlos DNS simplemente hay que ir al menú IP /DNS. Se nos abre una ventana de configuración. Hacemos clic en Settings y escribimos los dns del proveedor de Internet.

Los datos que ingresamos son:

Primary DNS: 192.168.1.1

Secondary DNS: 200.48.225.130

En la Figura N° 32, se muestra la configuración con los datos definidos.

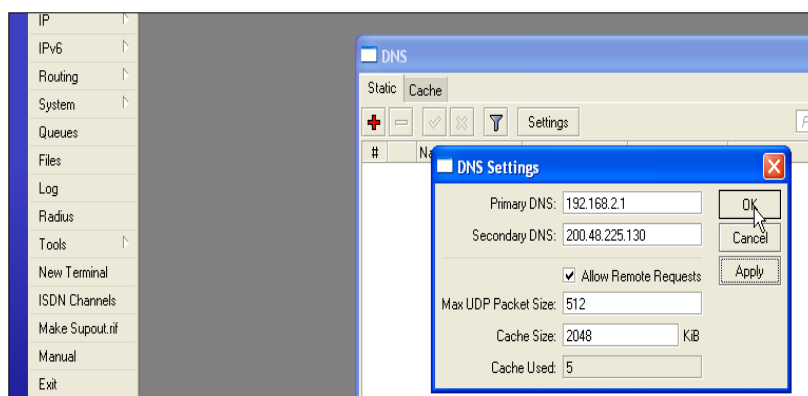


Figura N° 32. Pestaña para definir DNS

Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>

Elaboración: Propia

3.2.5.10. Nat Masquerade para todas las redes

Luego de la configuración de los DNS, se procederá a la creación de Rutas y enmascarar la red mediante: **srnat** y **masquerate** para dar salida a internet.

Para realizar el **NAT** transparente entre todas las redes debemos ir al menú IP/FIREWALL. Ahí en la nueva ventana nos dirigimos a la pestaña NAT y hacemos clic sobre el icono (+). A continuación aparece una ventana nueva de configuración para políticas de NAT y la configuramos según las Figuras N° 33 y 34:

PESTAÑA GENERAL:

- Chan: srcnat

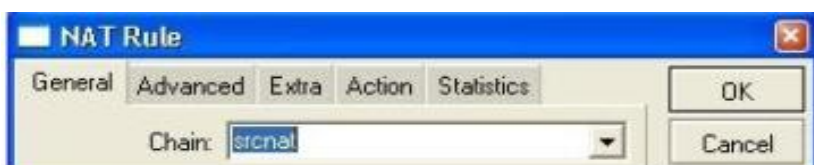


Figura N° 33. Pestaña general para configurar políticas de NAT

Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>

Elaboración: Propia

PESTAÑA ACTION:

- Action: masquerade

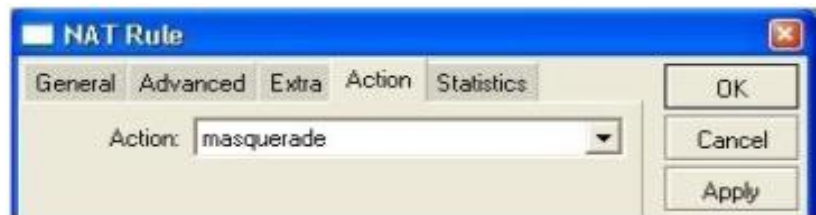


Figura N° 34. Pestaña action para configurar políticas de NAT

Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>

Elaboración: Propia

3.2.5.11. Configuración servidor DHCP

A continuación daremos de alta el servidor de DHCP en sí. Para ello debemos ir al menú IP / DHCP Server. Se nos abrirá una ventana de configuración de servidores dhcp. Hacemos clic en el icono (+) y creamos nuestros servidores de dhcp para cada una de las unidades ya mencionadas.

▪ Ventana de configuración DHCP:

En esta ventana iremos introduciendo todos los requisitos necesario para ir levantado los servidores de dhcp. La configuración para cada uno de los servidores dhcp fue la siguiente:

DHCP Administración y así iremos realizando estos cambios en todos nuestros equipos: La configuración se muestra en las Figuras N° 35 y 36.

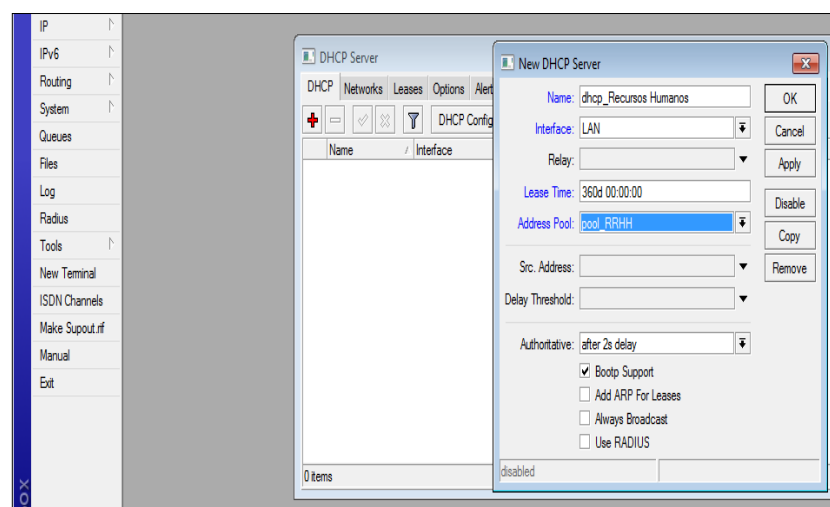


Figura N° 35. Pestaña de configuración del servidor DHCP

Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>

Elaboración: Propia

No obstante los servidores de DHCP están configurados, necesitamos configurar las 'subredes'. Para ello en la ventana de DHCP Server hacemos clic en la pestaña Network. Luego hacemos clic en el icono (+) y cargamos los datos de la red.

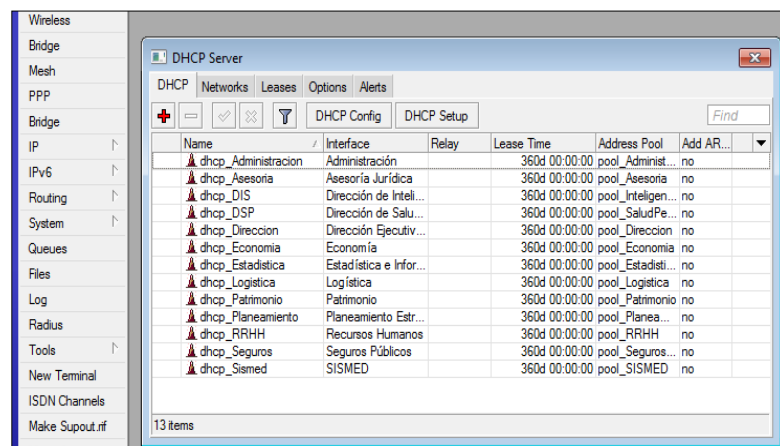


Figura N° 36. Pestaña de configuración de redes

Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>

Elaboración: Propia

3.2.5.12. Asignación de direcciones de IP fijas a partir de direcciones MAC

Debemos asignarle Ip fijo a nuestros servidores para que sea más simple nuestra configuración del sistema. Para ello la asignación de Ip fijo la hacemos mediante el servidor de Dhcp, asignando una dirección de Ip fija a una Mac.

Los pasos de configuración son los siguientes. Nos dirigimos al menú IP / DHCP Server. En la ventana que nos aparece hacemos clic en la pestaña LEASES. En mencionada pestaña hacemos clic en el icono (+). La configuración de la ventana es como se muestra en las siguientes Figuras N° 37 y 38:

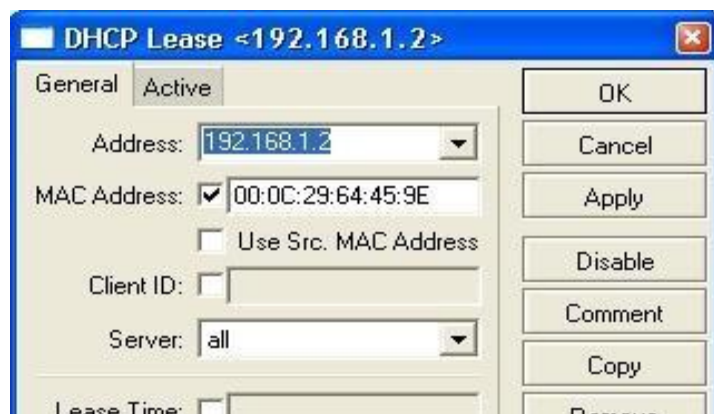


Figura N° 37. Pestaña de asignación de direcciones IP

Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>

Elaboración: Propia

Luego para que esta asignación quede estática debemos hacer clic en el botón de MAKE STATIC. De la pestaña LEASES.



Figura N° 38. Pestaña de asignación de direcciones IP fijas

Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>

Elaboración: Propia

3.2.5.13. Servidor Web Proxy

Se decidió utilizar un servidor Web Proxy para ahorrar ancho de banda utilizado por los usuarios en Internet. Para ello nos dirigimos al menú IP/ WEB-PROXY.

En nuestra ventana de configuración hacemos clic en SETTINGS. De esta manera entramos a la ventana de configuración del servidor Proxy. Dicha ventana la configuraremos como se muestra en la siguiente Figura N°39.

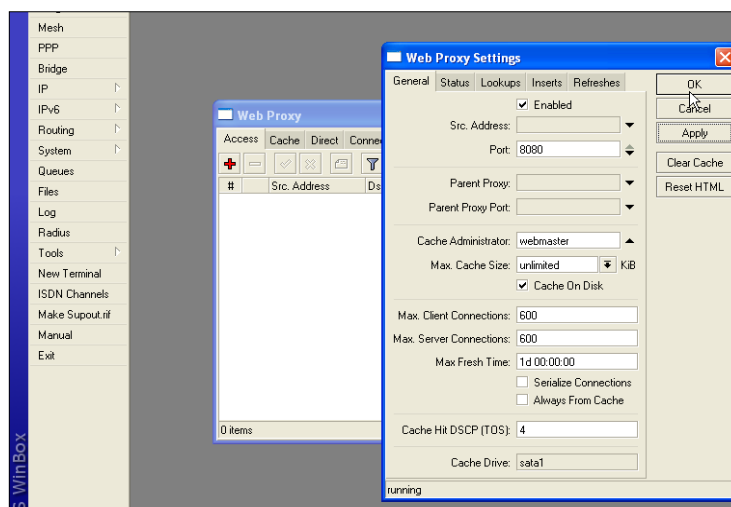


Figura N° 39. Pestaña de configuración del servidor web Proxy

Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>

Elaboración: Propia

A continuación hacemos clic en ENABLE. Se nos abre una ventanita y le hacemos clic en ok.

Como segundo paso debemos generar una regla en el firewall para que haga un redireccionamiento al servidor Proxy. Para ello nos dirigimos al menú IP / FIREWALL en nuestra ventana de configuración hacemos clic en la pestaña NAT, luego clic en

el botón (+). La ventana la configuramos tal como se muestra en la Figura N° 40.

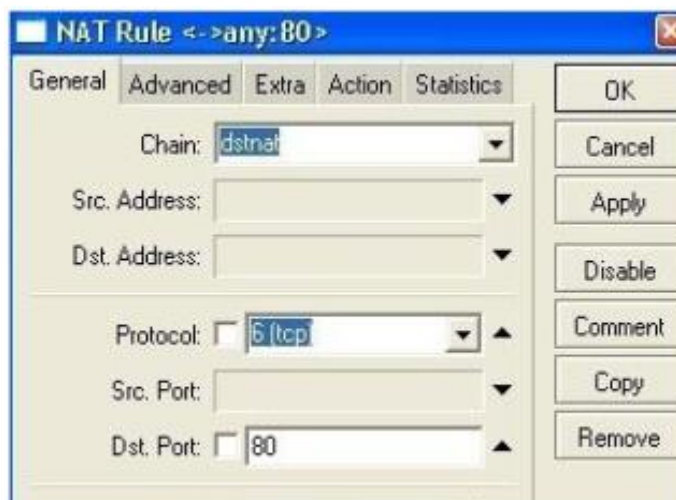


Figura N° 40. Pestaña de redireccionamiento del NAT Rule

Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>

Elaboración: Propia

Luego hacemos clic sobre la pestaña ACTION y la configuramos de la siguiente manera:

- Action: Redirect
- Toports: 80

Realizamos esta misma configuración para cada una de las interfaces de nuestra red.

Por último configuramos el NAT para el ruteo entre todas las subredes de la institución. Para ello nos dirigimos al menú IP / FIREWALL en nuestra ventana de configuración hacemos clic en la pestaña NAT, luego clic en el botón (+). La ventana la configuramos de la siguiente manera.

▪ **PESTAÑA GENERAL:**

- Chain: srcnat

▪ **PESTAÑA ACTION:**

- Action: Masquerade

A continuación debemos proteger nuestro servidor de cualquier utilización desde el exterior de la red. Para ello nos dirigimos al menú IP / FIREWALL. En la ventana nueva hacemos clic en la pestaña FILTER RULES, a continuación hacemos clic en el icono (+). Nuestra nueva política de filtrado de paquetes la configuramos así:

▪ **PESTAÑA GENERAL:**

- Chain: input
- Protocol: 6 (tcp)
- Dst. Port.: 80

▪ **PESTAÑA ACTION:**

- Action: Drop

Bloquearemos algunas páginas con la utilización del Web Proxy. Para ello se definió que no se podrá ingresar a sitios prohibidos desde la red ni la utilización de páginas que tengan el servicio de Youtube, Web Messenger al igual que Yahoo u otros.

3.2.5.14. Bloqueo de youtubea través del Proxy

Para e bloqueo de youtube utilizamos la siguiente política en el Web Proxy para bloquearlo. Para ello realizamos los siguientes pasos. Nos dirigimos al menú IP / Web Proxy. En la nueva ventana dentro de la pestaña Access hacemos clic en el icono (+). Las nuevas políticas se configuraciónde la siguiente manera: (Tal como se muestra en la Figura N° 41)

Bloqueo Youtube

- Src.Address:0.0.0.0/0
- Dst. Address:0.0.0.0/0
- URL:*youtube*
- Method:any
- Action:deny



Figura N° 41. Pestaña de bloqueo del youtube

Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>

Elaboración: Propia

3.2.5.15. Bloqueo del Skype a través del Proxy

Para el bloqueo de Skype utilizamos la siguiente política en el Web Proxy para bloquearlo. Para ello realizamos los siguientes pasos. Nos dirigimos al menú IP / Web Proxy. En la nueva ventana dentro de la pestaña Access hacemos clic en el icono (+). Las nuevas políticas se configuran de la siguiente manera: (Tal como se muestra en la Figura N° 42)

Bloqueo Skype

- Src.Address: 0.0.0.0/0
- Dst. Address: 0.0.0.0/0
- URL: *Gateway.skype.*
- Method: any
- Action: deny



Figura N° 42. Pestaña de bloqueo del Skype

Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>

Elaboración: Propia

3.2.5.16. Bloqueo de descarga directa de archivos MP3 y AVI

Para el bloqueo de descarga directa de archivos MP3 y AVI debemos utilizar la siguiente política en el Web Proxy para bloquearlo. Para ello realizamos los siguientes pasos. Nos dirigimos al menú IP / Web Proxy. En la nueva ventana dentro de la pestaña Access hacemos clic en el icono (+). Las nuevas políticas se configuran de la siguiente manera: (tal como se observa en las Figuras N° 43 y 44)

▪ Bloqueo de archivos Mp3

- Src. Address: 0.0.0.0/0
- Dst. Address: 0.0.0.0/0
- URL: *.mp3

- Method: any
- Action: deny



Figura N° 43. Pestaña de bloqueo del Mp3

Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>

Elaboración: Propia

▪ Bloqueo de Archivos Avi

- Src. Address: 0.0.0.0/0
- Dst. Address: 0.0.0.0/0
- URL: *.avi*
- Method: any
- Action: deny



Figura N° 44. Pestaña de bloqueo de archivos Avi

Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>

Elaboración: Propia

3.2.5.17. Bloqueo de pornografía

Nos dirigimos al menú IP / Web Proxy. En la nueva ventana dentro de la pestaña Access hacemos clic en el icono (+). Las nuevas políticas se configuraron tal como se muestran en las siguientes Figuras N°45, 46 y 47:

- Src. Address: 0.0.0.0/0
- Dst. Address: 0.0.0.0/0
- URL: *porn*
- Method: any
- Action: deny



Figura N° 45. Pestaña de bloqueo de pornografía

Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>

Elaboración: Propia

Este filtro nos bloqueará cualquier sitio que posea la palabra *porn* en su nombre. También nos sirve debido a que si el usuario busca algo con la palabra porn en Google o cualquier otro buscador también nos bloquee la búsqueda.

- Src. Address: 0.0.0.0/0
- Dst. Address: 0.0.0.0/0
- URL: *sex*
- Method: any
- Action: deny



Pestaña de bloqueo de porn

Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>
Elaboración: Propia

- Src. Address: 0.0.0.0/0
- Dst. Address: 0.0.0.0/0
- URL: *xxx*
- Method: any
- Action: deny

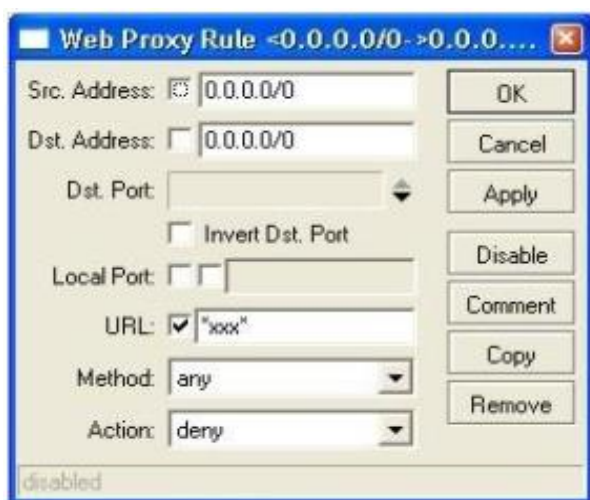


Figura N° 47. Pestaña de Bloqueo de pornografía
Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>
Elaboración: Propia

3.2.5.18. Control de ancho de banda

▪ Asignación de ancho de banda por sub red

Debido a que muchas veces los usuarios realizan malos usos de los anchos de banda, hemos decidido agregarle políticas al router para poder controlar dicho problema.

Para los distintos grupos de usuarios les asignaremos distinto ancho de banda, dándole prioridad a las áreas

que generan mayor tráfico de información según la tabla siguiente:

Tabla N° 8:

Prioridad de Áreas generadoras de mayor Tráfico de información

Áreas	Prioridad
Unidad de Logística	1
Unidad de Economía	2
Oficina de Planeamiento Estratégico	3
Dirección de Salud de las Personas	4

Fuente: Red de Salud Valle del Mantaro.

Elaboración: Propia.

Para el control del ancho de banda debemos ir al menú QUEUES. Allí se nos abrirá una ventana de configuración tal como se muestra en la Figura N°48.

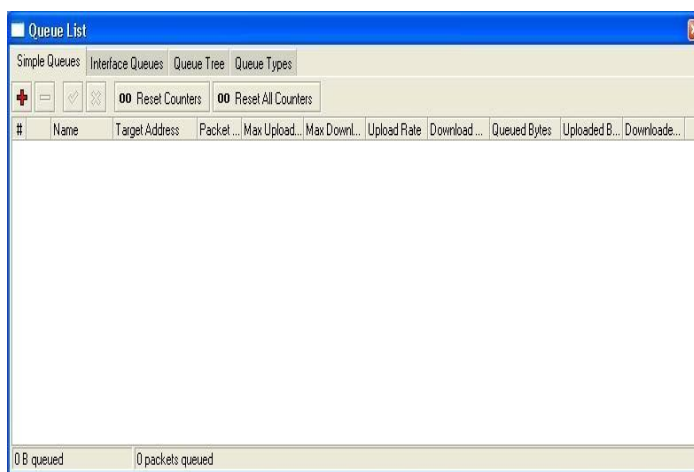


Figura N° 48. Pestaña de control de ancho de banda

Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>

Elaboración: Propia

Hacemos clic en el icono (+) de la pestaña Simple Queues. Se nos abre la nueva para asignar el ancho de banda según la prioridad especificada en la Figura N° 49.

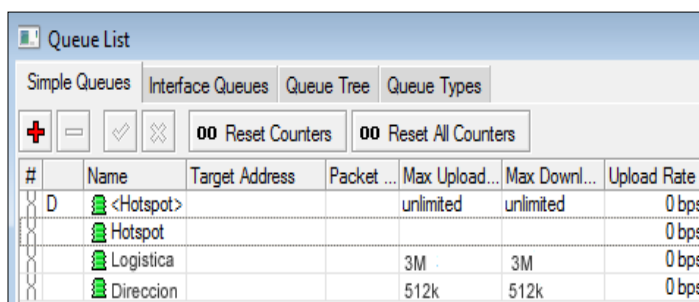


Figura N° 49. Pestaña de asignación de ancho de banda

Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>

Elaboración: Propia

3.2.5.19. Configuración Hotspot

Debido a las múltiples capacitaciones y reuniones que se tiene con la Diresa, microredes y establecimientos de salud. Se ha decidido instalar una red wireless, en el auditorio de la institución. En la Figura N° 50, se muestra la configuración de hotspot.

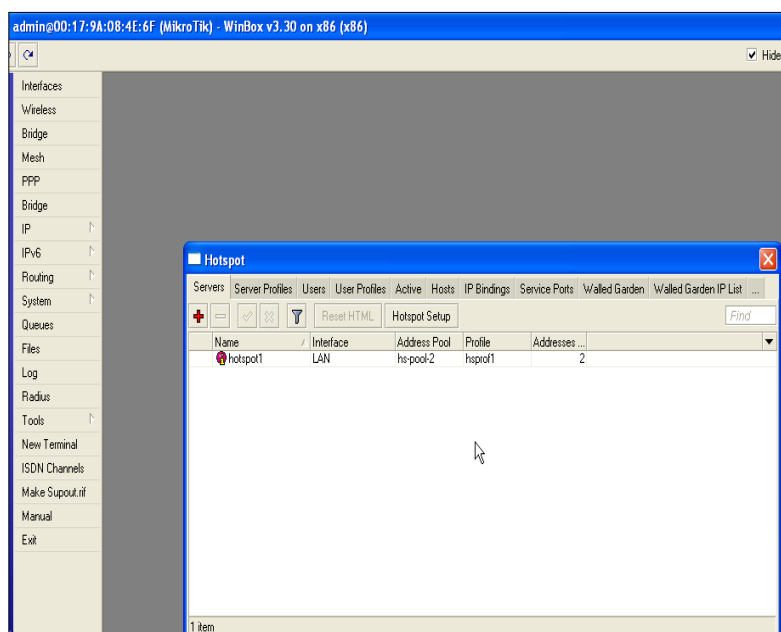


Figura N° 50. Pestaña de configuración de HOTSPOT

Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>

Elaboración: Propia

3.2.5.20. Portal cautivo con logo de la institución

En la Figura N° 51 se muestra el diseño y configuración del portal cautivo con el logo de la institución.



Figura N° 51. Diseño y configuración del portal cautivo

Fuente: <http://www.mikrotik.com/software.html>

Elaboración: Propia

3.3. Fase III: Desarrollo del diseño físico de la red

3.3.1. Selección de Tecnologías y dispositivos de redes

Una vez realizado el diseño propuesto, es posible llevar a cabo el proceso de selección de los equipos de red, en lo cual se toman en consideración distintos factores que incluyen: costo, soporte, interoperabilidad con otros dispositivos, disponibilidad y requerimientos técnicos donde se abarca el nivel de funcionalidad requerida en los equipos. A continuación se presentan los equipos seleccionados para la infraestructura propuesta para la Red de Salud Valle del Mantaro.

A continuación se presentan los equipos seleccionados para la infraestructura de red propuesta.

Se ha planteado emplear equipos de la marca Mikrotik, ya que es una marca ampliamente disponible y su relación calidad precio es de las más rentables del mercado. En las Tablas N° 9 y 10 se muestran las características de dichos equipos.

▪ Router Mikrotik RouterBoard RB450G



Figura N° 52. RouterBOARD RB450G

Fuente: <http://www.comutelperu.com/>

Tabla N° 9:

Características RouterBOARD RB450G

Modelo RouterBOARD: RB450G	
Marca	Mikrotik
Modelo	RB450G
Puertos	5 puertos 10/100/1000 Mbps
Especificaciones Adicionales	CPU: Atheros AR7161 680mhz Memoria: 1Gb DDR Sistema operativo: RouterOS

Fuente: Mercado Libre.

▪ CPU Dell OptiPlex GX270



Figura N° 53. CPU Dell OptiPlex GX270

Fuente: (Mercado Libre, 2015)

Tabla N° 10:
CPU Dell OptiPlex GX270

Modelo CPU: Dell OptiPlex GX270	
Procesador	Intel 845G chipset, Intel® Pentium® 4 processor with 800 MHz front side bus and Hyper-Threading support or 533 MHz front side bus (depending on processor) and 512K L2 cache or Celeron® processor with 400 MHz front side bus and 128K L2 cache
Disco Duro	160GB 5400RPM
Memoria RAM	2GB expandible hasta 4GB
Controlador de Red	Intel® PRO Gigabit2 Network Connection with support for Remote Wake Up and Alert Standard Format (ASF 1.0)
Puertos de expansion PCI	2 puertos PCI a 33 Mhz

Fuente: <http://www.comutelperu.com/>.

Elaboración: Comutel Perú.

Al comparar las prestaciones de los equipos presentados y en función de los requerimientos la opción seleccionada fue RouterBoard RB450G dado que cumple con los requisitos.

3.3.2. Presupuesto y estimación de Costos

A continuación se detalla el presupuesto económico y la estimación de los equipos a ocuparse, así como también la mano de Obra de la Instalación, cabe indicar que estos precios son reales y están sujetos a cambios sin previo aviso. En la Tabla N° 11 se muestra la estimación de costos

Tabla N° 11:
Estimación de costos

Item	Descripción	Cant.	Valor Unitario	Total
1	Licencia MikroTik RouterOS Level 6	1	700	700
2	RouterBOARD RB450G	1	500	500
3	Mano de Obra: configuración de Mikrotik RouterOs	1	1000	1000
		Total	S/. 2 200.00	

Fuente: <http://www.comutelperu.com/>.

Elaboración: Propia.

3.4. FASE IV: Testeo, Optimización y Documentación del Diseño de Red.

3.4.1. Simulación del diseño propuesto

En la Figura N° 54 se muestra el diseño lógico propuesto de acuerdo a la creación de la VLAN según la Tabla N° 7 y direccionamiento de Ip, según lo especificado en la Tabla N° 6.

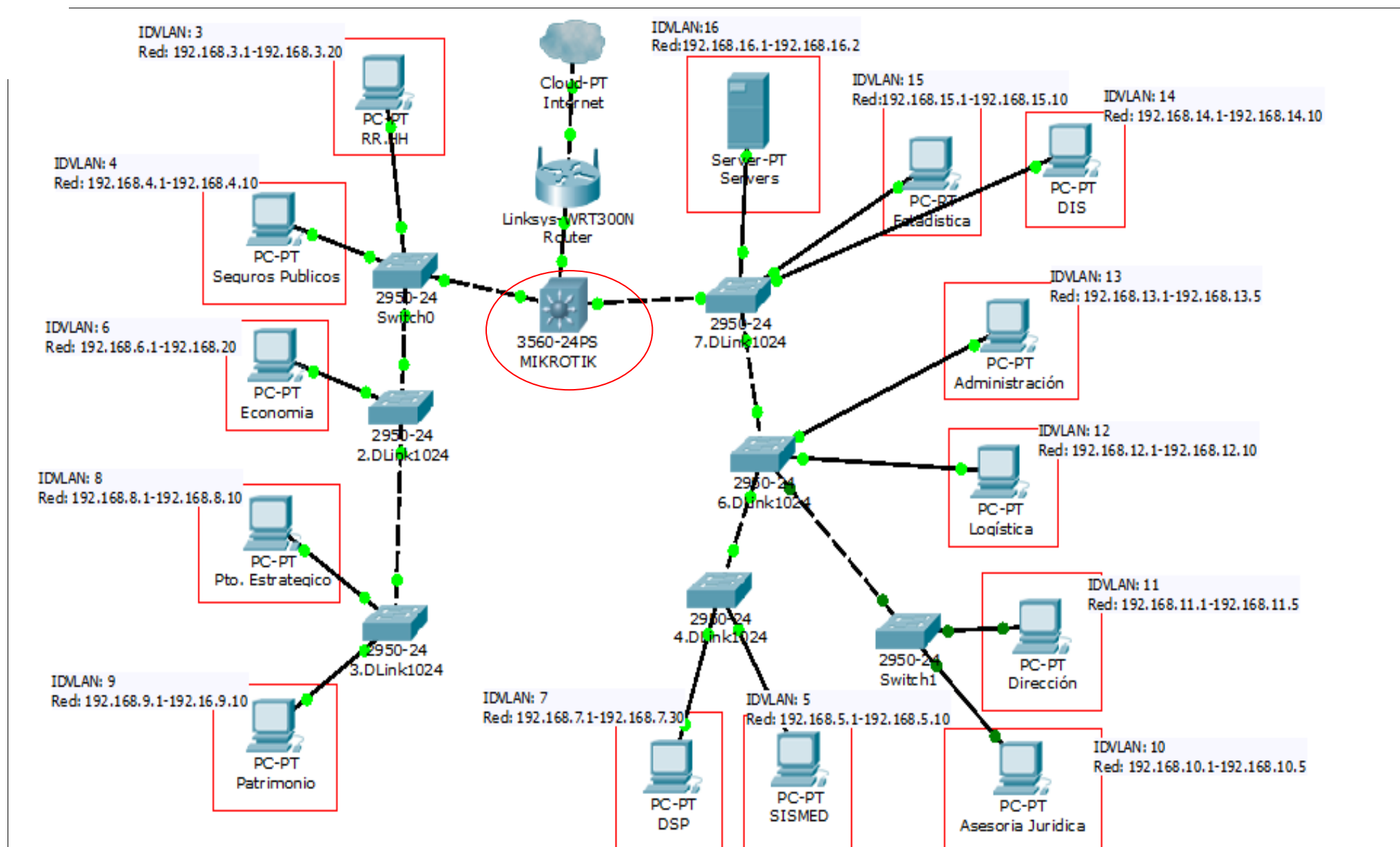


Figura N° 54. Diseño Lógico propuesto

Fuente: Red de Salud Valle del Mantaro

Elaboración: Propia

3.4.2. Plan de Pruebas

Para realizar las pruebas necesarias, se procede a realizar las especificaciones verificaran que la funcionalidad de cada configuración satisfaga los requerimientos de la Red de Salud Valle del Mantaro.

La especificación de requerimientos será la base para iniciar la evaluación de cada módulo configurado, combinando con el escenario lógico que corresponde a la secuencia de los procesos requeridos.

a. Ambiente de prueba.

Para las pruebas, se configuró la siguiente dirección IP para la conexión con el server virtual instalado (Mikrotik).

- Dirección IP: 192.168.7.3
- Mascara de Subred: 255.255.255.0
- Puerta de enlace: 192.168.7.1

b. Ejecución y evaluación de las pruebas

En la tabla N° 12 se muestra la secuencia de ejecución de escenarios, el cual se detalla según la especificación de cada una de estos.

Tabla N° 12.
Secuencia de ejecución de escenarios

Sec	Esc. N°	Nombre Escenario	Escenarios Previos Requeridos
1	1	Ingreso de usuarios	
2	2	Permisos de navegación.	Ingreso de Usuarios
3	3	Pruebas de control ancho de banda.	Ingreso de Usuarios

Fuente: Red de Salud Valle del Mantaro.
Elaboración propia.

A continuación se muestra cada uno de los escenarios enumerados en la tabla anterior.

▪ Escenario 1

En la Figura N° 55, muestra que al abrir el navegador web Google Chrome, la página solicita el login y password para autenticar y dar acceso a la navegación de internet.

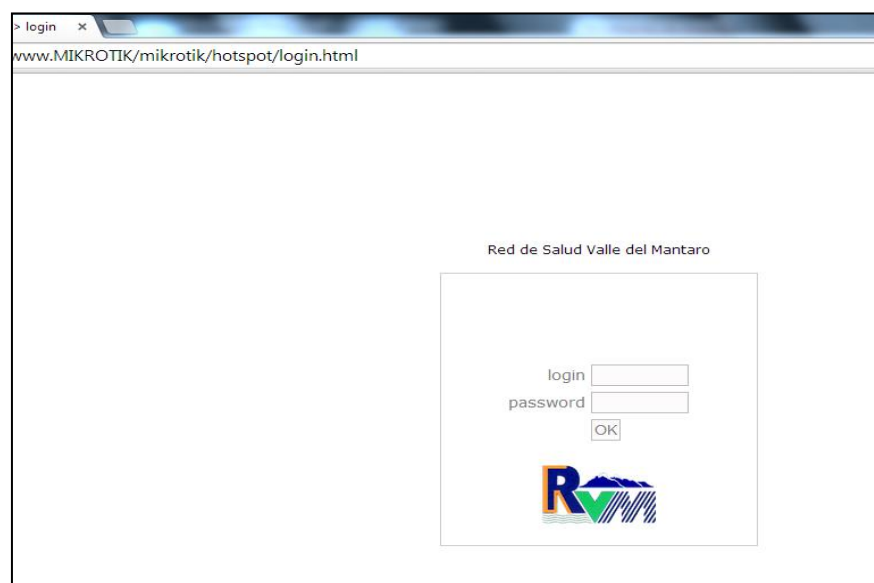


Figura N° 55. Ingreso de un usuario definido

Fuente: Red de Salud Valle del Mantaro

Elaboración: Propia

Cuando se realiza la autenticación del usuario y contraseña correcta se da acceso al ingreso y uso de internet, tal como se muestra en la Figura N° 56.



Figura N° 56. Ingreso al internet después de autenticarse

Fuente: Red de Salud Valle del Mantaro

Elaboración: Propia

▪ Escenario 2

Para el fortalecimiento de la seguridad, se configuro políticas para el bloqueo de páginas que brindan el servicio de web messenger, youtube y otras páginas. En la Figura N° 57 se muestra el bloqueo de la pagina no permitida (Youtube) acceso restringido.

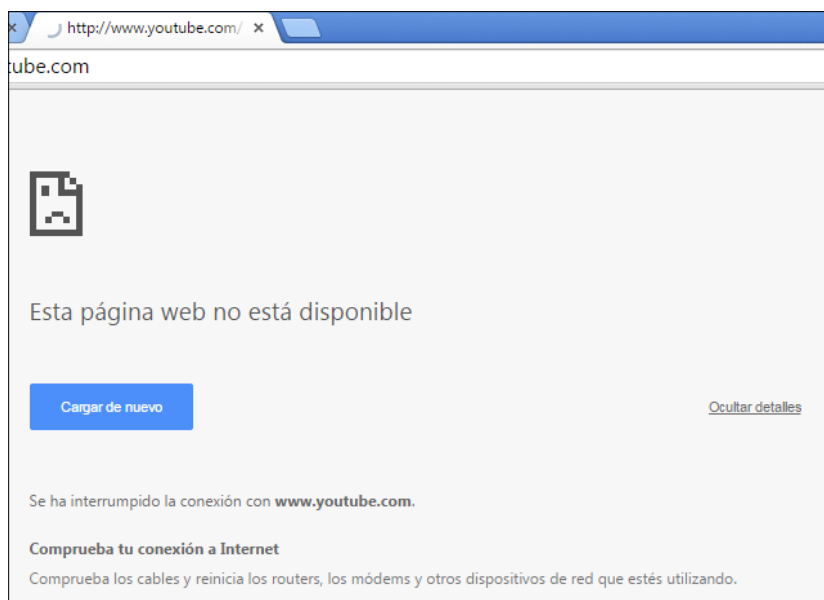


Figura N° 57. Bloqueo de páginas no permitidas

Fuente: Red de Salud Valle del Mantaro

Elaboración: Propia

▪ Escenario 3

Si bien los requerimientos de ancho de banda que hoy presenta la institución es escaso y que con el correr del tiempo, las nuevas necesidades podrían requerir de mucho recurso.

En la Figuras N° 58 y 59 se muestra que al descargar aplicaciones el RouterOS Mikrotik te limita el ancho de banda de acuerdo al usuario configurado.

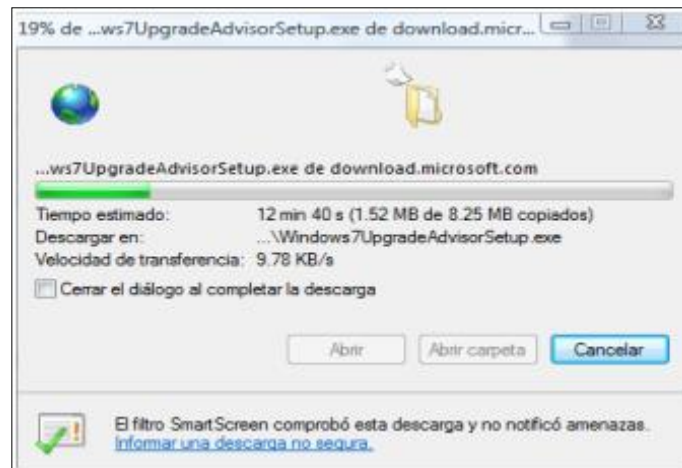


Figura N° 58. Ancho de banda primera descarga

Fuente: Red de Salud Valle del Mantaro

Elaboración: Propia

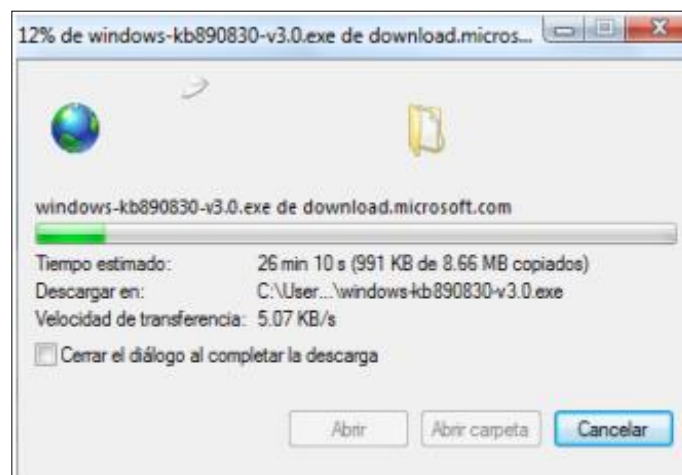


Figura N° 59. Ancho de banda segunda descarga

Fuente: Red de Salud Valle del Mantaro

Elaboración: Propia

Las pruebas realizadas demostraron que el Servidor Mikrotik funciona correctamente, en cada uno de los escenarios realizados.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se pone a consideración el análisis de los resultados obtenidos a través del desarrollo del proyecto de tesis. Para esto se ha trabajado sobre los 2 escenarios el primero con la red actual, y el segundo con la red propuesta. Los resultados se obtuvieron a partir del uso de herramientas de medición de tráfico y latencia de paquetes.

4.1. Análisis de resultados

Actualmente las soluciones de redes de datos involucran un alto costo de inversión en tecnología y hardware. Afortunadamente estos equipos se pueden simular fielmente (reemplazando sus características principales) mediante la ejecución de software corriendo en computadoras del tipo PC.

Las maquinas virtuales, permiten un rápido desarrollo y una mayor adaptabilidad sin la necesidad de adquirir un hardware costoso, como consecuencia podemos desarrollar una serie muy amplia de prácticas simulando Switchs, Routers, Firewalls, servidores de aplicación, VLAN; evaluando diversas topologías y simulandodistintas problemáticas que se pueden presentar en ambientes reales.

a. Software empleado

Este proyecto, aborda la implementación mediante la simulación con el software VMWARE WorkStation, donde en el Capítulo II, Fase II: Diseño de la red se realiza la instalación y configuración del Sistema RouterOS Mikrotik, este programa basado en el sistema operativo Linux, que posee una versatilidad muy grande. En la Figura N° 60 se muestra el RouterOS Mikrotik virtualizado en VMWARE WorkStation vs. 11.0.

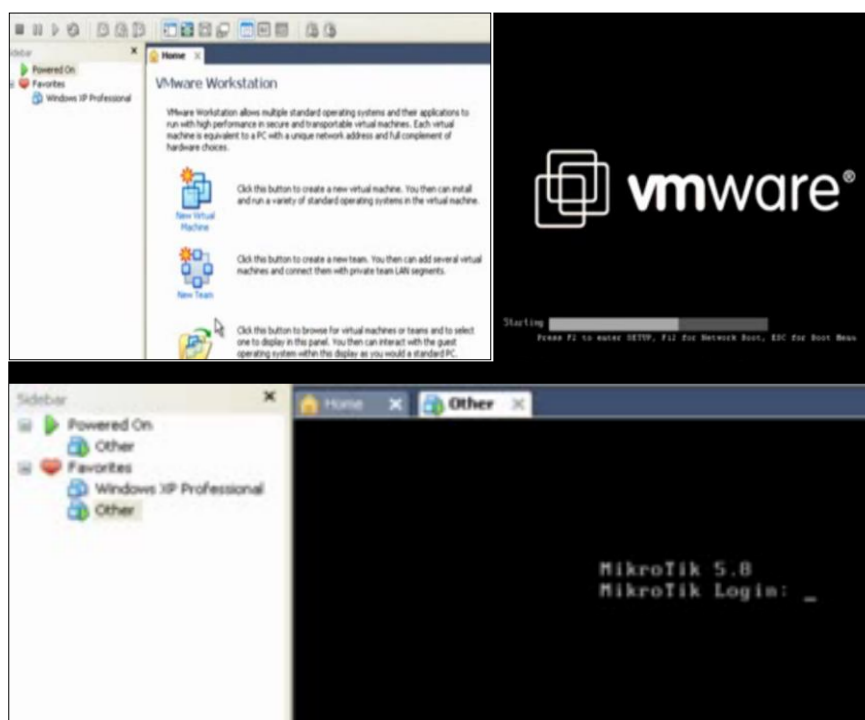


Figura N° 60. Mikrotik Virtualizado en VMWARE WorkStation vs 11.0

Fuente: WorkStation vs 11.0

Elaboración: Propia

Las configuraciones realizadas en el capítulo anterior son de acuerdo a criterios de rendimiento y seguridad de la red.

Se construyó reglas de filtrado, segmentación de la red mediante VLAN definidas por cada unidad o departamento de la institución (establecidos en la Tabla N° 07).

b. Pruebas realizadas

Para el análisis correspondiente, se realizó las pruebas con la oficina Dirección de Salud de las Personas, el cual consta de un total de 20 computadoras conectadas a un switch DLink de 24 puertos (ver Figura N° 61).



Figura N° 61. Dirección de Salud de las Personas

Fuente: Red de Salud Valle del Mantaro

Elaboración: Propia

Se procedió con la configuración respectiva de las Ip con un rango de: 192.168.7.2-192.168.7.30 en cada una de las Pcs.

- Dirección Ip : 192.168.7.2-192.168.7.30
- Mascara de subred : 255.255.255.0
- Puerta de enlace : 192.168.7.1
- DNS preferido : 192.168.7.1
- DNS alternativo : 200.48.225.130

c. Medición de tráfico

Los paquetes que se envían en una red plana viajan a través de toda la red hasta llegar a su destino, lo que provoca que el rendimiento de la red sea bajo, debido a que tiene que inundar toda la red para llegar a su destino, dando lugar a la pérdida de paquetes por las colisiones, y más aun cuando no existe políticas de seguridad para el bloqueo de páginas que consumen mayor ancho de banda como youtube, webmail y las descargas permitidas. Mientras que en la red propuesta, los paquetes enviados no viajan a través de la toda red de datos, sino que viajan solamente a la VLAN específica.

De acuerdo a los datos obtenidos a través de la herramienta EtherPeek, en la red plana existe mayor cantidad de tráfico generado que es de aproximadamente 59.840%, el cual se detalla en el Capítulo I.

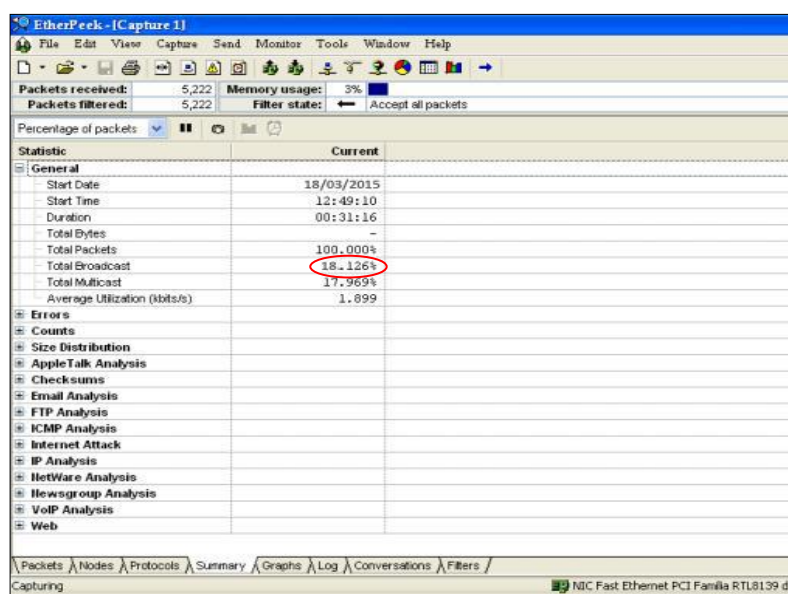


Figura N° 62. Detalle del tráfico con la red propuesta

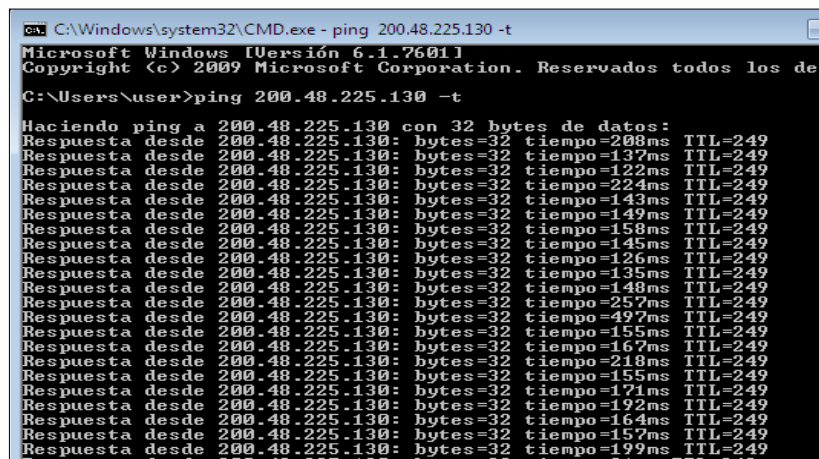
Fuente: Red de Salud Valle del Mantaro

Elaboración: Propia

En la red propuesta se hizo el análisis de tráfico con la misma herramienta donde en la Figura N° 62 se muestra un valor de 18.126%. Este porcentaje se encuentra por debajo del máximo recomendado de 20%.

d. Latencia

En la transmisión de tráfico de la red propuesta se puede observar lo valores de utilización de bits por segundo. En la Figura N° 63, muestra que no se genero pérdida de paquetes siendo el transporte de paquetes estable.



```
ca. C:\Windows\system32\CMD.exe - ping 200.48.225.130 -t
Microsoft Windows [Versión 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

C:\Users\user>ping 200.48.225.130 -t

Haciendo ping a 200.48.225.130 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=208ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=137ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=122ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=224ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=143ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=149ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=158ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=145ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=126ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=135ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=148ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=257ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=497ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=155ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=167ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=218ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=155ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=171ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=192ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=164ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=157ms TTL=249
Respuesta desde 200.48.225.130: bytes=32 tiempo=199ms TTL=249
```

Figura N° 63. Tiempo de respuesta con la red propuesta

Fuente: Red de Salud Valle del Mantaro

Elaboración: Propia

4.2. Discusión de resultados

La Red de Salud Valle del Mantaro, es un es un órgano desconcentrado de la Dirección Regional de Salud Junín, que brinda una atención integral de salud de calidad en el primer nivel de atención con la finalidad de mejorar la salud individual y colectiva de la población. Por necesidad de ejercer una gestión institucional acorde con las exigencias de un mundo moderno y las nuevas tendencias debido a ello también debe contar la infraestructura tecnológica de comunicaciones adecuada, que mejore la productividad de la misma. Por tal motivo necesita proponer un diseño de red que garantice su rendimiento y seguridad.

Cabe recalcar que la infraestructura de red actual es una sola, lo que provocaba la falta de rendimiento en los procesos diarios del personal.

En base a la propuesta diseñada y pruebas realizadas se encontró varios beneficios en la red de datos. La Tabla N° 13 nos muestra los beneficios al establecer una comparativa con la red de datos actual.

Tabla N° 13:

Comparativa entre la red de datos actual y la red propuesta

La red nos muestra que el cableado no cumple estándares necesarios y los dispositivos de comunicación son básicos por ende la comunicación se colapse y por consecuencia más lenta.	Con red propuesta se propone utilizar el RouterOS Mikrotik, el cual permite la administración de la red mediante configuraciones avanzadas del sistema.
La red actual no cuenta con políticas de seguridad, así como puede darse el caso que una máquina con virus puede infectar a toda la red.	La red propuesta, incrementa el nivel de seguridad, ya que cada área estaría dentro de una VLAN independiente. Así como el bloqueo de páginas no permitidas y en caso de que si una máquina sea infectada con virus, solamente afectará a ese segmento, evitando de esta manera que dicho virus se propague a través de toda la red.
Al producirse una falla en la red, se ve afectada toda la red, quedándose incomunicada. El identificar cuál es la falla podría tardar varios minutos u horas.	Con la red propuesta, se identificarían con mayor facilidad cuál es el segmento de la red afectado con la falla, por ende aislarlo y darle solución en el menor tiempo posible.

Fuente: Red de Salud Valle del Mantaro.

Elaboración: Propia.

En general, se aprecia que los resultados han sido satisfactorios, ya que el tráfico de la red ha mejorado de un 59.840% a 18.126% el cual es por debajo del 20% permitido. Así como los beneficios que se detalla en la Tabla anterior.

CONCLUSIONES

De acuerdo con las investigaciones, procesos y pruebas realizadas para el presente proyecto de tesis, se ha podido concluir que:

1. La metodología Cisco (Top-Down Network Design), permite realizar un análisis total de los requerimientos de la institución y las metas que desea alcanzar la institución.
2. La información recolectada y analizada permitió obtener una perspectiva de la red de datos que maneja actualmente la Red de Salud Valle del Mantaro y determinar las falencias del mismo.
3. Hoy en día es muy importante administrar la red de manera eficaz, ya que la mayoría de procesos que se llevan a cabo en una institución se realiza en línea, y una falla que afecte a la red causaría pérdidas, de ahí radica la importancia del diagnóstico y análisis actual de la red LAN, del cual se propone un diseño de red basado en la metodología CISCO, el mismo que incluye la creación de VLANs por unidades y políticas de seguridad, de esta manera se cumplen con los requerimientos para la mejora del nivel rendimiento y seguridad.
4. Mikrotik, es una solución práctica y económica, a diferencia del manejo de equipos propietarios que poseen altos costos. El sistema operativo Mikrotik RouterOS, permite el desarrollo y configuración de los requerimientos encontrados y resulto sencillo su instalación, administración, y uso en las PC habituales, por lo que se comprobó que se puede simular escenarios prácticos y funcionales sin la necesidad de grandes costos de valor.
5. La simulación lógica contribuyó a obtener una perspectiva del funcionamiento de la red de datos que se propone en la Red de Salud Valle del Mantaro.
6. La realización de pruebas a la red en maquinas virtuales, fue totalmente funcional y se logró la disminución de tráfico de red, de un 59.840% a 18.126%. Finalmente se concluye que el diseño de infraestructura de la red LAN y su implementación real, permitirá solucionar la problemática en cuanto a rendimiento y seguridad en la Red de Salud Valle del Mantaro, brindando disponibilidad total para los 93 usuarios y garantizando un correcto desempeño de las aplicaciones que se ejecuten sobre la red.

RECOMENDACIONES

1. Llevar a cabo la instalación de la arquitectura planteada en este proyecto, y se realice la configuración módulo a módulo del Mikrotik RouterOS, manteniendo el funcionamiento de la red. De esta manera, la red de datos de la institución contará con una arquitectura definida que corrige los problemas del diseño actual y cumple con los requerimientos de la institución.
2. Capacitar al personal de Estadística e Informática en la configuración de los módulos y componentes con los que trabaja el Sistema RouterOS Mikrotik para evitar problemas posteriores en su utilización.
3. Implementar un ambiente de pruebas. Esto permitirá que se verifique el funcionamiento de las configuraciones, actualizaciones y aplicaciones antes de su implementación. Al realizar las pruebas en este ambiente se evita posibles problemas que afecten la disponibilidad y el desempeño de las aplicaciones y servicios que se encuentran en ejecución.
4. Se recomienda, poner énfasis en la creación de políticas de seguridad, para restringir el acceso físico a los equipos existentes de comunicaciones, así como también crear mayor seguridad para la infraestructura lógica.
5. Realizar el mantenimiento de los equipos informáticos y comunicaciones existentes, así como establecer un plan de mantenimiento preventivo y correctivo.
6. Organizar la infraestructura de red utilizando cable UTP Cat 6, para incrementar la velocidad de transmisión. Y es importante que el cuarto de comunicaciones, esté organizado y adecuado de acuerdo con las normas de cableado estructurado, de tal manera que garantice su correcto funcionamiento y evite daños en los equipos.

REFERENCIAS

1. Areitio Bartolín Javier (2008). Redes de computadoras. Segunda edición. Madrid.
2. Barcelo Ordinas Josep M., y otros. (2009). Estructura de redes de computadores. Editorial VOC. Madrid - España.
3. Brown, Steven. (2001). Implementación de Redes Privadas Virtuales. México: Editorial.
4. Jorge Luis Carranza Lujan (2006). Implementación y Configuración de redes. 1ª Edición. Editorial Megabyte. Lima. Perú.
5. MCGraw HILL, 2001. Redes Virtuales VLANs.”(2011).
6. Priscilla Oppenheimer, 2004. Top-Down Network Desing-Cisco Thir Edition. California: Cisco Press.
7. Mikrotik. (2006) “Mikrotik RouterOS v.9 Reference Manual”, 1ra Edicion, Estados Unidos: Mikrotik SIA. (695 pag)
8. Mikrotik. 2008. “Mikrotik Forum”. Disponible en: <http://forum.mikrotik.com>. Accesado el: [15 de febrero 2015]
9. Mikrotik. 2008. “Wiki Site”. Disponible en: <http://wiki.mikrotik.com> . Accesado el: [6 marzo 2015]
10. Diseño de redes, Top Down Design Networking, Cisco, Disponible en: <http://www.cisco.com/web/learning/le31/le46/cln/qlm/CCDA/design/top-down-approach-to-network-design-3/player.html>. Accesado el: [02 febrero 2015]

ANEXO I

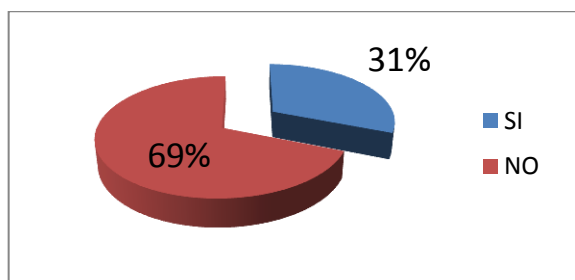
Medición de percepción de la seguridad de la red en la Red de Salud Valle del Mantaro

Esta medición se hizo en base a encuestas para determinar los recursos que dispone el usuario para poder evitar el acceso no autorizado a su computador y la información que en él se encuentra.

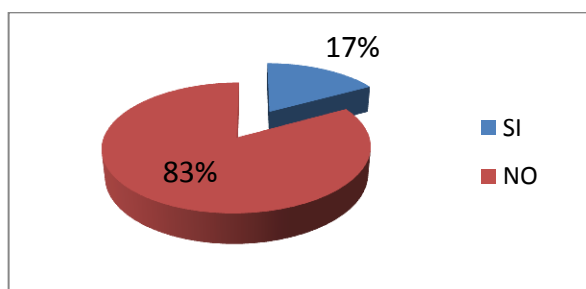
Para desarrollar esta medición de encuesta, se aplica a los usuarios de la Red de Salud Valle del Mantaro, para determinar el nivel de ocurrencia de problemas relacionados a la Seguridad.

Encuesta.

1. ¿Alguna vez ha podido, de manera no intencional revisar archivos de usuarios de otras PCs?



2. ¿Alguna vez han entrado en tu computador personal y han robado alguna información?



3. ¿Alguna vez se ha perdido algún archivo cuando lo has compartido a través de la red?

