

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE**  
**SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**



**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

**DISEÑO DE UNA RED DE DATOS Y LA CALIDAD DE  
SERVICIO EN LA RED DE SALUD DE CHUPACA**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. SANTANA GARAY ÍTALO**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

**HUANCAYO – PERU**

**2020**

**HOJA DE CONFORMIDAD DE MIEMBROS DEL JURADO DE  
SUSTENTACIÓN DE INFORME TÉCNICO**

---

DR. Rubén Darío Tapia Silguera

Presidente

---

MG. Jorge Vladimir Pachas Huaytan

Jurado Revisor

---

ING. Angel Ytalo Campian Torpoco

Jurado Revisor

---

ING. Jessica Vílchez Gutarra

Jurado Revisor

---

MG. Leonel Untiveros Peñaloza

Secretario Docente

**DEDICATORIA:**

A mi familia, por su apoyo incondicional y su fe inquebrantable para el logro profesional.

Italo Santana Garay.

## **AGRADECIMIENTO.**

A Dios por el don de la vida y su infinita misericordia.

A nuestros maestros por sus sabias enseñanzas.

Bach. Italo Santana.

## ÍNDICE

DEDICATORIA:.....	3
AGRADECIMIENTO.....	4
RESUMEN .....	10
ABSTRACT .....	11
INTRODUCCIÓN .....	12
CAPÍTULO I .....	14
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO .....	14
<b>1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA .....</b>	<b>14</b>
<b>1.2. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS .....</b>	<b>18</b>
1.2.1. Objetivos General .....	18
1.2.2. Objetivos Específicos .....	18
<b>1.3. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>18</b>
1.3.1. Justificación Práctica.....	18
1.3.2. Justificación Metodológica .....	19
<b>1.4. DEMILITACIÓN .....</b>	<b>20</b>
1.4.1. Espacial.....	20
1.4.2. Temporal.....	20
CAPITULO II .....	20
MARCO TEÓRICO.....	20
<b>2.1. ANTECEDENTES.....</b>	<b>20</b>
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	20
2.1.2. Antecedentes nacionales .....	22
<b>2.2. BASES TEÓRICAS .....</b>	<b>24</b>

2.2.1. Redes y Telecomunicaciones .....	24
2.2.3. Ventajas del trabajo en red.....	24
2.2.4. Desventajas del trabajo en red.....	27
2.2.5.El modelo jerárquico de 3 capas de Cisco .....	27
2.2.6.Redes informáticas.....	30
2.2.7.Clasificación de las Redes .....	31
2.2.7.1. Por alcance .....	31
2.2.7.2. Por tipo de conexión.....	34
2.2.7.3. Por relación funcional .....	35
2.2.7.4. Por tecnología .....	36
2.2.7.5. Por topología física.....	37
2.2.7.6. Por la direccionalidad de los datos¡Error! Marcador no definido.	
2.2.7.7. Por grado de autenticación .....	¡Error! Marcador no definido.
2.2.7.8. Por grado de difusión .....	¡Error! Marcador no definido.
2.2.8.El Modelo OSI, (BARCELO ORDINAS, y otros, 2009).....	39
2.2.9.Modelo TCP/IP.....	43
2.2.10.    Dominios de Colisión.....	¡Error! Marcador no definido.
2.2.11.    Dominios de Broadcast.....	47
2.2.12.    Ancho de Banda.....	47
2.2.13.    Cableado Estructurado .....	49
2.2.14.    Fibra Óptica.....	50
2.2.15.    Direccionamiento IP .....	51
2.2.16.    Subneting .....	53
2.2.17.    VLAN.....	54
2.2.18.    Calidad de Servicio.....	55
2.2.19.    Administración de redes .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>2.3. BASES CONCEPTUALES .....</b>	<b>56</b>
 CAPITULO III .....	 59
 METODOLOGÍA PARA DESARROLLAR LA SOLUCIÓN .....	 59

<b>3.1. PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN .....</b>	<b>59</b>
<b>3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>60</b>
<b>3.3. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA .....</b>	<b>60</b>
<b>3.3.1. Fase I: Identificando objetivos y necesidades del cliente.....</b>	<b>60</b>
<b>3.3.2. Fase II: Diseño lógico de la red .....</b>	<b>69</b>
<b>3.3.3. Fase III: Diseño físico de la red.....</b>	<b>76</b>
<b>3.3.4. Fase IV: Probar, optimizar y documentar el diseño de la red.....</b>	<b>78</b>
<b>CAPITULO IV .....</b>	<b>82</b>
<b>DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN .....</b>	<b>82</b>
<b>FASE I: IDENTIFICANDO OBJETIVOS Y NECESIDADES DEL CLIENTE ..</b>	<b>82</b>
<b>FASE II: DISEÑO LÓGICO DE LA RED.....</b>	<b>92</b>
<b>FASE III: DISEÑO FÍSICO DE LA RED.....</b>	<b>100</b>
<b>Requerimiento de Hardware:.....</b>	<b>103</b>
<b>Requerimiento de Software: .....</b>	<b>104</b>
<b>Administrando la red con Windows Server 2019. ....</b>	<b>105</b>
<b>Hardware: .....</b>	<b>105</b>
<b>Software:.....</b>	<b>106</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>108</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>110</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>111</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 Lista de preguntas realizadas en la encuesta	106
TABLA 2 Resumen de Resultados de Encuesta	107
TABLA 3 Cuadro de disponibilidad	110
TABLA 4 Segmentación de la red (VLAN)	119
TABLA 5 Direccionamiento IP y Subneting	120
TABLA 6 Costos unitarios por dispositivos de hardware	129
TABLA 7 Costos unitarios por dispositivos de software	129

## ÍNDICE DE GRÁFICOS Y/O FIGURAS

FIGURA 1 Estructura Organizacional de la red de salud Chupaca	17
FIGURA 2 Modelo de 3 capas Cisco	30
FIGURA 3 Topología de Bus punto a punto	39
FIGURA 4 Topología en Anillo	39
FIGURA 5 Topología en Estrella	40
FIGURA 6 Red con topología de malla	40
FIGURA 7 Topología en árbol o jerárquica	41
FIGURA 8 LA PILA OSI	44
FIGURA 9 Modelos TCP/IP y OSI	50
FIGURA 10 El ancho de banda viene determinado por las frecuencias comprendidas entre f1 y f2.	53
FIGURA 11 Clases de direcciones IP	58
FIGURA 12 Switches capa 2	78



FIGURA 13 Topología de una Red Segura	94
FIGURA 14 Sistema de Clave Pública/Privada	97
FIGURA 15 Arquitectura de Gestión de Red	97
FIGURA 16 Niveles de satisfacción del uso de la red en la Red de Salud de Chupaca	107
FIGURA 17 Diseño de red física actual	113
FIGURA 18 Esquema lógico red LAN en la Red de Salud de Chupaca	114
FIGURA 19 Diseño de 3 capas de la Topología de red	116
FIGURA 20 Topología física de la red, opción 1, con fibra óptica y cable de cobre.	122
FIGURA 21 Topología física de la red Opción 2, con fibra óptica en todas las conexiones.	123
FIGURA 22 Topología de red.	124
FIGURA 23 Diseño de red física propuesta	126

## RESUMEN

La presente investigación respondió al problema general presente, ¿Cuáles serían los resultados de utilizar una red de datos para establecer la calidad de servicio en la Red de Salud de Chupaca?, el objetivo general fue: Determinar los resultados del diseño de una red de datos para establecer la calidad de servicio en la Red de Salud de Chupaca.

En esta investigación se utilizó “el método científico, el tipo de investigación aplicada, nivel descriptivo–explicativo, el diseño es preexperimental; la población fue la red de salud de Chupaca, la muestra no probabilística fue seleccionada para este informe todos los equipos de red del centro de salud, siendo ésta su unidad muestral”.

Llegando a la siguiente conclusión principal, que teniendo en cuenta que la Institución prácticamente no cuenta con diseño de red estructurada y considerando que el estado brindará apoyo para la implementación de nuevos centros de cómputo surgió la necesidad de realizar un análisis de requerimientos y su diseño respectivo.

**Palabras Claves:** Red de datos, calidad de servicio.

Bach. Italo Santana.

## **ABSTRACT**

The present investigation responded to the general problem was, What are the results of using a data network to establish the quality of service in the Chupaca Health Network?, The general objective was: To determine the results of the design of a data network to establish the quality of service in the Chupaca Health Network.

In this research, the scientific method was used, the type of applied research, descriptive-explanatory level, the design is pre-experimental; The population was the Chupaca health network, the non-probabilistic sample was selected for this report by all the network equipment of the health center, this being its sampling unit.

Reaching the following main conclusion, that taking into account that the Institution practically does not have a structured network design and considering that the state will provide support for the implementation of new computer centers, the need arose to carry out a requirements analysis and their respective design.

**Keywords:** Data network, quality of service.

Bach. Italo Santana.

## INTRODUCCIÓN

Señor presidente del jurado y señores miembros del jurado, presentamos a vuestro instruido juicio, el Informe de Suficiencia Profesional intitulada: “DISEÑO DE UNA RED DE DATOS Y LA CALIDAD DE SERVICIO EN LA RED DE SALUD DE CHUPACA”, el cual se ha realizado, según las pautas procedentes por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Peruana Los Andes.

La red de Salud de Chupaca es un centro de salud primario, cumple una función fundamental en el bienestar de la salud de los pobladores de la provincia de Chupaca y sus diferentes distritos que se encuentran adscritos a ella. En estos tiempos de la importancia en el uso de las tecnologías y una comunicación efectiva se vio por conveniente aplicar el uso de las redes de comunicación esto teniendo en cuenta la importancia de mejorar la calidad de los servicios, nace la iniciativa de mejorar el área tecnológica en la institución.

Hoy en día las tecnologías de telecomunicación tienen elevada aceptación en el mercado, por los vertiginosos adelantos en las comunicaciones a nivel mundial y nacional, al brindar un servicio flexible a los usuarios, accediendo a alguna página de ayuda o a información importante de cualquier parte del mundo y en distintos momentos.

El Capítulo I, contiene, “planteamiento del problema, formulación y sistematización del problema, Justificación, delimitaciones, limitaciones y objetivos”.

El Capítulo II, “donde se desarrolló el marco teórico, antecedentes nacionales e internacionales de trabajos de investigaciones similares, marco conceptual desarrollo de conceptos básicos del sistema de red, definición de

términos y las variables de la investigación”.

El Capítulo III: “contiene la metodología, donde se incluye el tipo, nivel y el diseño, seguido de la población y muestra de la investigación y por ultimo las técnicas de instrumentos, estadísticas y el procesamiento de datos”.

El Capítulo IV sobre los resultados de la investigación.

Finalmente, en esta investigación esta las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

En espera de su aprobación.

Bach. SANTANA GARAY ÍTALO

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

#### 1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Actualmente la Red de Salud Chupaca se ubica en Jr. Petrona Apolaya Nro. 955 Chupaca - Perú, se dedica a la asistencia sanitaria pública de calidad, universal y gratuita, que es un derecho fundamental de la persona, presente en la Constitución. La visita de los ciudadanos al “Centro de Salud es la principal puerta de entrada al sistema sanitario público”.

Los problemas constantes en la Red de Salud de Chupaca son “Las largas colas delante del mostrador de Recepción, y las desesperantes esperas en salas abarrotadas de pacientes, son imágenes habituales en numerosos Centros de Salud”. Este Problema se alcanza perfectamente por la falta de “planificación y organización que supone ofertar continuamente nuevos servicios sanitarios al ciudadano”, para esto van acompañados de bastante información sobre cómo utilizar correctamente los servicios brindados, sin que

dicha oferta este acompañado del personal capacitados y materia prima para poderlos satisfacerlos.

En el progresivo ofertas de prestaciones, con muy poca información, es causa de una enorme e impropia petición por parte de los ciudadanos, lo que esto determinan el descontento, despilfarro y masificaciones de todos los recursos humanos y materiales. Por lo que podemos ejemplificar lo siguiente: es enigmático que se realice una campaña diciendo que “urgencia es toda situación médica en que la persona considera que es urgente”, para ello tiene que existir información adecuada del personal profesional sanitario, considerar que es “urgente”. Para esto los “servicios de urgencias del Centro de Salud” se vean desbordados por pacientes que acuden por problemas menores “resfriados, pequeños traumatismos sin importancia, y hasta por picaduras de mosquitos” porque lo interpretan como una “urgencia”, estas se viven en los “Centros de Salud”. En muchos casos un derroche de recursos y una pésima gestión economía.

La mala “planificación” repercute en la falta de personal en la totalidad de los “Centros de Salud”, cuando no se tiene en cuenta los cambios al ocurrir ausencias por enfermedad, cursos o vacaciones, en el caso de médicos o enfermeros se “soluciona” repartiendo a los pacientes entre los demás profesionales, masificando aún más sus consultas.

Los problemas en los Centros de Salud alcanza su máximo nivel de problemas cuando se dan citas el médico de familia a razón de un paciente cada cinco minutos, de tal modo que si el médico dedica por

paciente un tiempo mayor de 5 minutos es a cambio de restarle tiempo a otro paciente; “repercutiendo que las salas de espera se llenen por los retrasos en la consulta, con la pérdida de horas de trabajo o trastornos familiares que ello supone; a cambio de no realizar programas de promoción de la salud; a cambio de no poder hacer visitas a domicilio programadas; y todo ello perjudicando al paciente y al médico que se ve forzado a estar menos tiempo en la consulta”.

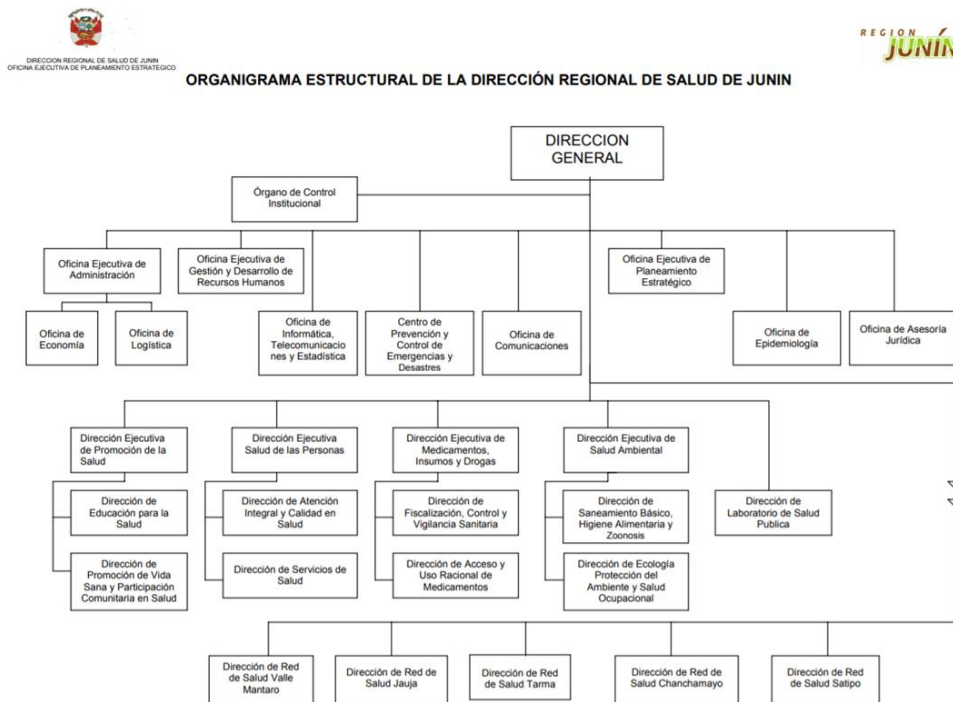


Figura 1 Estructura Organizacional de la Dirección Regional de Salud de Junín

(Fuente: <https://clck.ru/RWcxY> )

También existe en la actualidad que los trabajadores del centro de salud no están satisfechos con el servicio que brinda la conexión de redes, sin embargo, por iniciativa propia se optó por el diseño de una red de datos,



y para luego buscar el financiamiento para la implementación.

En la figura 1 se muestra la estructura organizacional de la Dirección Regional de Salud de Junín.

Debido a la preocupación de algunos trabajadores es que la red de salud desea realizar la implementación de la red de datos, razón por la cual este Informe de Suficiencia Profesional, tiene la finalidad de brindar un diseño de red que sea base para su implementación y pueda cubrir con el crecimiento de la Red de Salud de Chupaca ya que cada año hay un incremento en el número de pacientes por eso es la preocupación de brindar servicio de calidad a los pacientes, trabajadores y con ello lograr una buena calidad de atención.

## **PROBLEMA GENERAL Y ESPECÍFICOS**

### **1.1.1. Problema general:**

¿Cuáles serían los resultados de utilizar una red de datos para establecer la calidad de servicio en la Red de Salud de Chupaca?

### **1.1.2. Problemas específicos**

1. ¿Cuál es la influencia de una red de datos en la determinación de fiabilidad del servicio en la Red de Salud de Chupaca?
2. ¿De qué manera la red de datos tiene la determinación de la capacidad de respuesta del servicio en la Red de Salud de Chupaca?
3. ¿Cómo influye la red de datos en mejorar el servicio en la atención de la Red de Salud de Chupaca?

## **1.2.OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS**

### **1.2.1. Objetivos General**

Determinar los resultados del diseño de una red de datos para establecer la calidad de servicio en la Red de Salud de Chupaca.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

1. Comprobar la influencia de una red de datos, en la confiabilidad del servicio en la Red de Salud de Chupaca.
2. Establecer la influencia de una red de datos en la capacidad de respuesta del servicio en la Red de Salud de Chupaca.
3. Determinar la influencia de la red de datos en la mejora del servicio de la Red de Salud de Chupaca.

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

### **1.3.1. Justificación Práctica**

El presente trabajo al proponer un diseño en la topología jerárquica Cisco, será para brindar servicios de calidad al mejorar las comunicaciones de datos en la Red de Salud de Chupaca, permitiendo tener una mejor orientación y adecuada adquisición de los requerimientos para la implementación de la red de computadoras y de esa forma se podrá conseguir que los servicios sean de calidad para los usuarios de la Red de Salud de Chupaca cuando las redes de computadoras sean implementados, y a su vez permitirá que siga creciendo de manera organizada.

### **1.3.2. Justificación Metodológica**

El uso de la Metodología Top – Down permitió desarrollar un plan de acción para futuros proyectos. De igual manera la metodología Top-Down basada en los requerimientos de la organización permitirá el desarrollo de una solución de tecnologías de información en redes que cumpla con los requerimientos establecidos llevando así una red física como una red lógica, que esté de acuerdo a las exigencias de la Red de Salud de Chupaca.

El uso de esta metodología es debido a que “las organizaciones son cada vez más dependientes de la Tecnología de Información, para soportar y mejorar los procesos” que las instituciones requieren y así cumplir con las necesidades de los clientes y de la propia organización.

## **1.4. DELIMITACIÓN**

### **1.4.1. Espacial**

El área límite para realizar el trabajo es para la Red de Salud de Chupaca.

### **1.4.2. Temporal**

El tiempo de duración del presente trabajo es de tres meses para el desarrollo del diseño de red de datos.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES**

##### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

En la tesis [1], se presenta información relacionada con las redes LAN (redes de datos de área local) como son sus características, arquitectura, tipos de redes entre otros aspectos. El objetivo principal del presente trabajo fue realizar un análisis de la necesidad de contar con una red LAN que permita el crecimiento y evolución en las instituciones o empresas y que tiene gran acogida en el territorio ecuatoriano, en el proceso de investigación aborda un caso de análisis y diseño de la red LAN en una Unidad Educativa basado en el estándar de la IEEE 802.3., y se analizan varios parámetros adicionales como; modo de funcionamiento, arquitectura y estándares, así mismo se

resalta las ventajas de una red LAN dentro de la institución correctamente implementada.

Todo esto nos indica que el presente trabajo nos permitirá resolver el problema que abordamos, es decir servirá como marco de referencia principal para la presente investigación y así mismo servirá de aporte para la investigación con relación al tema presente.

En la tesis [2], se han analizado “los diferentes modelos existentes y se ha desarrollado un nuevo modelo que tiene en cuenta el comportamiento del tráfico desde su preparación por parte de la capa de aplicación, hasta su inserción en la capa física. Su ventaja frente a los modelos existentes es que permite un cálculo rápido sin reducir la exactitud, siempre dentro de los límites de la planificación estratégica. El modelo propuesto parte de la solución ON-OFF tradicional, aunque aplicado a tres niveles diferentes (conexión, sesión y ráfaga), de forma que cada estado ON se encuentra modulado por el modelo correspondiente a la capa inferior. Como alternativa, se ha considerado que, el estudio de los valores máximos de tráfico, se puede llevar a cabo de forma determinista, mediante la observación de flujos reales, tal como propone la teoría del Network Calculus, y que ha sido evaluada y aplicada en este trabajo con ejemplos prácticos que se han incluido en el documento. El aporte de esta Informe de Suficiencia Profesional, nos proporciona la metodología de cómo implementar una red LAN y las características de la misma”.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Para sustentar el planteamiento de la presente investigación, se han revisado algunos trabajos nacionales relacionados al proyecto:

En el informe [3], se han analizado la grave “situación del transporte urbano en la ciudad de Lima, donde muy poco se ha logrado avanzar, para dar solución a este problema. En muchas otras ciudades modernas se aplican tecnologías avanzadas, tales como tecnologías de la información, de control y de comunicaciones, logrando de alguna manera, la disminución significativa de los problemas del tráfico. A este sistema se le conoce como los Sistemas de Transporte Inteligentes, que cada día cobra mayor aceptación, debido a que mejora del transporte y elimina mucho de sus problemas. El mencionado trabajo analiza los principales componentes que actúan en un Sistema de Transporte Inteligente, de tal manera que se diseñe una infraestructura de red capaz de transmitir la información, recogida de las vías, que necesitan los operadores del tránsito, y poder así controlar mejor el transporte urbano. Para ello se toma en cuenta el uso del protocolo TCP/IP y la tecnología Ethernet, sobre todo este último, que ha ido creciendo en uso, no solo en las redes corporativas, sino también en las redes industriales y aplicaciones de planta externa. Este diseño será aplicado en un sector del Centro Histórico de Lima”, el cual no solo necesita de ordenamiento vehicular y peatonal, sino también de una estricta

vigilancia y control, esto para dar una imagen de seguridad como zona turística.

La tesis [4], se centra en el “Diseño de una Red Inalámbrica de Área Local para un Complejo Hotelero, el cual cuenta con una Red Inalámbrica ya instalada, la cual no logra brindar cobertura a todas las instalaciones del Hotel y no cuenta con ningún nivel de seguridad de red. Por lo cual se propone un diseño para la ampliación de la Red Inalámbrica y una solución segura para la red, en base de un protocolo de encriptación de información y un método de autenticación de usuarios, de esta forma solo las personas autorizadas podrán tener acceso a la Red Inalámbrica y su información se verá protegida de posibles intrusos. El aporte de esta tesis como diseñamos una red inalámbrica WI FI y cuáles son sus características para la implementación de esta”.

La tesis [5] , surge a partir de las “deficiencias del sistema de red inalámbrica de la Organización de la Red de Salud Pacífico Sur, que brindan servicios de programas de salud de atención para el adulto mayor, adolescente y niños, así también mejorar la comunicación de datos entre sus áreas para un mejor uso de sus sistemas. Por medio de la siguiente propuesta se busca mejorar la calidad de servicio de la red y con ello lograr la satisfacción de sus usuarios”.

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. Redes y Telecomunicaciones.**

Sistema de Telecomunicaciones “consiste en una infraestructura física a través de la cual se transporta la información desde la fuente hasta el destino, y con base en esa infraestructura que ofrecen a los usuarios los diversos servicios de telecomunicaciones. En lo sucesivo se denominará red de telecomunicaciones a la infraestructura encargada del transporte de la información”. [6]

### **2.2.2. Redes de Comunicación de Datos**

Una red de transmisión de datos, consiste en un conjunto de equipos, medios físicos y medios lógicos que hacen posible la transmisión de información (archivos informáticos, páginas Web y otros) y así se establezca la comunicación entre usuarios de la red (LAN o WAN), independientemente de la distancia en que se encuentren. [7]

### **2.2.3. Ventajas del trabajo en red.**

- a) Costo del hardware:** “Se disminuyen notablemente los costos de hardware, pues en una red se comparten recursos de hardware, y evitamos así tener que equipar cada PC con todos los dispositivos. Por ejemplo, podremos tener una única impresora o una sola lectora de CDs, un solo servidor de base de datos y compartirla entre todos los usuarios, porque basta con que una sola máquina disponga de ellas”. [8]



**b) Costo del software:** “Se disminuyen también los costos de software, pues es más económico comprar un conjunto de licencias de software para todas las computadoras de una red que comprar el programa individualmente para cada PC no interconectada. Para reducir la cantidad de licencias a comprar, los administradores suelen restringir los permisos de acceso al servidor que ejecuta el software, autorizando que accedan a él sólo los usuarios que realmente requieren su uso. Pero atención, porque si la cantidad de licencias que se adquirieron para un programa en la red es menor que la cantidad de máquinas que lo usen, la red estará utilizando el software en forma ilegal en las computadoras que no tengan la licencia correspondiente que las autorice”. [8]

**c) Intercambio de información:** “Mediante una red mejora la velocidad, flexibilidad y seguridad cuando se comparte información a través de computadoras interconectadas, evitándose el intercambio de datos a través de dispositivos de almacenamiento externo que van y vienen, que pueden dañarse o perderse”. [8]

**d) Copias de respaldo:** “Mejora la velocidad y seguridad al hacer un backup (copia de respaldo) sobre un único medio de almacenamiento masivo, administrado por una única persona, evitándose el descontrol de muchos backups en máquinas no interconectadas que tienen la información fragmentada”. [8]

- e) **Espacio de almacenamiento:** “Gracias a las redes disminuye la redundancia de información, y así se gana espacio en los medios de almacenamiento masivo, ya que se pueden compartir datos sin tener que duplicarlos en máquinas no interconectadas. Generalmente se utiliza una computadora central que contiene la versión más completa de los documentos o archivos sobre los que se están trabajando”. [8]
- f) **Actualizaciones:** “Se evita la pérdida de tiempo y el trabajo que significa tener que actualizar información que se encuentra repetida en varias computadoras no interconectadas. En un solo paso todos los sistemas pueden estar actualizados”. [8]
- g) **Administración del personal:** “El uso de una red disminuye el descontrol y la dificultad que significa tener que administrar, gestionar, controlar y auditar a los usuarios que trabajan aisladamente en sus computadoras no interconectadas [8].
- h) **Intercomunicación del personal:** “Gracias a las redes, disminuye la pérdida de tiempo, la falta de sincronización, el costo y la incomodidad que implica manejar la comunicación entre los empleados de la organización por el uso de papeles que van y vienen (documentos, memorandos, panfletos, informes, etc.) o el uso de dispositivos de almacenamiento externo que pasan de una PC a otra”. [8].
- i) **Seguridad:** Mediante las redes “disminuye la posibilidad de cometer errores, accesos no autorizados y destrucción intencional de la información”, [8] mientras que en computadoras no

interconectadas no se puede “restringir ni controlar el acceso de los usuarios a la información diseminada en cada una de ellas. En las redes, esto se logra centralizando la información referida a la seguridad, por ejemplo, mediante contraseñas y permisos de usuarios para acceder a los recursos de la red dentro de una misma máquina. Dicho control se efectúa por medio de una lista diseñada por el administrador de la red, a través de una aplicación del sistema operativo de red”. [9]

#### **2.2.4. Desventajas del trabajo en red**

- a) Inversión inicial:** “Para implementar una red es necesaria una inversión de recursos, como tiempo, dinero y esfuerzo a fin de diseñarla (compra, configuración e instalación del hardware y del software)”. [9]
- b) Capacitación del personal:** “también es necesario invertir mucho tiempo, dinero y esfuerzo en la capacitación del personal. Hasta que los empleados no logren aprender el funcionamiento básico de la red, puede producirse una merma en la productividad”. [9]
- c) Clima laboral:** “Suele suceder que el aprendizaje de una nueva tecnología provoque problemas de adaptación del personal y genere cierto malestar en aquellos sectores hostiles al cambio”. [10]

#### **2.2.5. El modelo jerárquico de 3 capas de Cisco**

La jerarquía tiene muchos beneficios en el diseño de las redes y

nos ayuda a hacerlas más predecibles. “En sí, definimos funciones dentro de cada capa, ya que las redes grandes pueden ser extremadamente complejas e incluir múltiples protocolos y tecnologías; así, el modelo nos ayuda a tener un modelo fácilmente entendible de una red y por tanto a decidir una manera apropiada de aplicar una configuración como se puede apreciar en la siguiente figura”. [9]

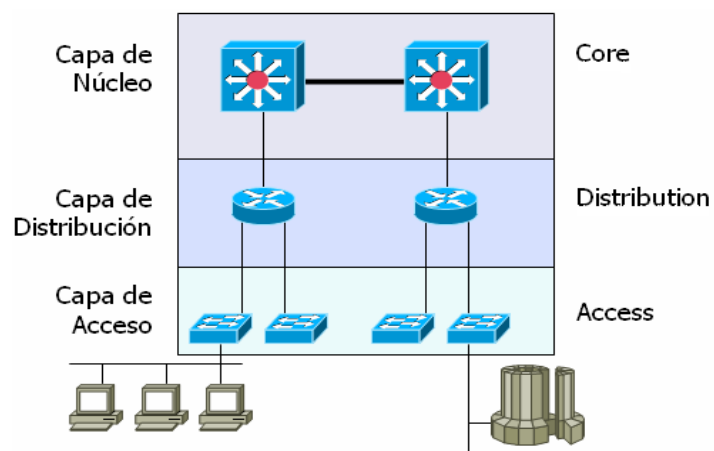


Fig.2 Modelo de 3 capas Cisco

Fuente: Cisco

Entre las “ventajas que tenemos de separar las redes en 3 niveles tenemos que es más fácil diseñar, implementar, mantener y escalar la red, además de que la hace más confiable, con una mejor relación costo/beneficio. Cada capa tiene funciones específicas asignadas y no se refiere necesariamente a una separación física, sino lógica; así que podemos tener distintos dispositivos en una sola capa o un dispositivo haciendo las funciones de más de una de las capas”. [9]

Las capas y sus funciones típicas son:

**a) La capa de Acceso (accesslayer):** “Conmutación (switching); controla a los usuarios y el acceso de grupos de trabajo (workgroupaccess) o los recursos de internetwork, y a veces se le llama desktop layer. Los recursos más utilizados por los usuarios deben ser ubicados localmente, pero el tráfico de servicios remotos es manejado aquí, y entre sus funciones están la continuación de control de acceso y políticas, creación de dominios de colisión separados (segmentación), conectividad de grupos de trabajo en la capa de distribución (workgroupconnectivity). En esta capa se lleva a cabo la conmutación Ethernet (Ethernet switching), DDR y ruteo estático (el dinámico es parte de la capa de distribución). Es importante considerar que no tienen que ser routers separados los que efectúan estas funciones de diferentes capas, podrían ser incluso varios dispositivos por capa o un dispositivo haciendo funciones de varias capas”. [9]

**b) La capa de Distribución (distributionlayer):** “Enrutamiento (routing); también a veces se llama workgrouplayer, y es el medio de comunicación entre la capa de acceso y el Core. Las funciones de esta capa son proveer ruteo, filtrado, acceso a la red WAN y determinar que paquetes deben llegar al Core. Además, determina cuál es la manera más rápida de responder a los requerimientos de red, por ejemplo, cómo traer un archivo desde un servidor”. [9].

**c) La capa de Núcleo (corelayer):** “Backbone es literalmente el núcleo de la red, su única función es switchear tráfico tan rápido como sea posible y se encarga de llevar grandes cantidades de tráfico de manera confiable y veloz, por lo que la latencia y la velocidad son factores importantes en esta capa. El tráfico que transporta es común a la mayoría de los usuarios, pero el tráfico se procesa en la capa de distribución que a su vez envía las solicitudes al core si es necesario. En caso de falla se afecta a todos los usuarios, por lo que la tolerancia a fallas es importante. Además, dada la importancia de la velocidad, no hace funciones que puedan aumentar la latencia, como access-list, ruteo interVLAN, filtrado de paquetes, ni tampoco workgroupaccess. Se debe evitar a toda costa aumentar el número de dispositivos en el Core (no agregar routers), si la capacidad del Core es insuficiente, debemos considerar aumentos a la plataforma actual (upgrades) antes que expansiones con equipo nuevo”. [11]

#### **2.2.6. Redes informáticas**

“Una red informática es un conjunto de dispositivos interconectados entre sí a través de un medio, que intercambian información y comparten recursos. Básicamente, la comunicación dentro de una red informática es un proceso en el que existen dos roles bien definidos para los dispositivos conectados, emisor y receptor, que se van asumiendo y alternando en distintos instantes de tiempo”. [9]

También hay mensajes, que es lo que estos roles intercambian. La estructura y el modo de funcionamiento de las redes informáticas actuales están definidos en varios estándares, siendo el más extendido de todo el modelo TCP/IP, basado en el modelo de referencia o teórico OSI. [12]

## **2.2.7. Clasificación de las Redes**

### **2.2.7.1. Por alcance**

#### **a) Red de área personal** “(Personal Area Network, PAN)

es una red de computadoras usada para la comunicación entre los dispositivos de la computadora cerca de una persona”. [11]

#### **b) Red inalámbrica de área personal** “(Wireless

Personal Area Network, WPAN), es una red de computadoras inalámbrica para la comunicación entre distintos dispositivos (tanto computadoras, puntos de acceso a internet, teléfonos celulares, PDA, dispositivos de audio, impresoras) cercanos al punto de acceso. Estas redes normalmente son de unos pocos metros y para uso personal, así como fuera de ella. El medio de transporte puede ser cualquiera de los habituales en las redes inalámbricas pero las que reciben esta denominación son habituales en Bluetooth”. [11]

- c) Red de área local (Local Area Network, LAN),** “es una red que se limita a un área especial relativamente pequeña tal como un cuarto, un solo edificio, una nave, o un avión. Las redes de área local a veces se llaman una sola red de localización. No utilizan medios o redes de interconexión públicos”. [11]
- d) Red de área local inalámbrica** “(Wireless Local Area Network, WLAN), es un sistema de comunicación de datos inalámbrico flexible, muy utilizado como alternativa a las redes de área local cableadas o como extensión de estas”. [11]
- e) Red de área de campus** “(Campus Area Network, CAN), es una red de computadoras de alta velocidad que conecta redes de área local a través de un área geográfica limitada, como un campus universitario, una base militar, hospital, etc. Tampoco utiliza medios públicos para la interconexión”. [11]
- f) Red de área metropolitana** “(Metropolitan Area Network, MAN) es una red de alta velocidad (banda ancha) que da cobertura en un área geográfica más extensa que un campus, pero aun así limitado. Por ejemplo, una red que interconecte los edificios públicos de un municipio dentro de la localidad por medio de fibra óptica”. [11]



- g) Red de área amplia** “(Wide Area Network, WAN), son redes informáticas que se extienden sobre un área geográfica extensa utilizando medios como: satélites, cables interoceánicos, Internet, fibras ópticas públicas, etc”. [11]
- h) Red de área de almacenamiento** “(Storage Area Network, SAN), es una red concebida para conectar servidores, matrices (arrays) de discos y librerías de soporte, permitiendo el tránsito de datos sin afectar a las redes por las que acceden los usuarios”. [11]
- i) Red de área local virtual** “(Virtual LAN, VLAN), es un grupo de computadoras con un conjunto común de recursos a compartir y de requerimientos, que se comunican como si estuvieran adjuntos a una división lógica de redes de computadoras en la cual todos los nodos pueden alcanzar a los otros por medio de broadcast (dominio de broadcast) en la capa de enlace de datos, a pesar de su diversa localización física. Este tipo surgió como respuesta a la necesidad de poder estructurar las conexiones de equipos de un edificio por medio de software, permitiendo dividir un conmutador en varios virtuales”. [13]

## 2.2.7.2. Por tipo de conexión

### a) Medios guiados

- “Cable de par trenzado: es una forma de conexión en la que dos conductores eléctricos aislados son entrelazados para tener menores interferencias y aumentar la potencia y disminuir la diafonía de los cables adyacentes. Dependiendo de la red se pueden utilizar, uno, dos, cuatro o más pares trenzados”. [13]
- Cable coaxial: “se utiliza para transportar señales electromagnéticas de alta frecuencia, el cual posee un núcleo sólido (generalmente de cobre) o de hilos, recubierto por un material dieléctrico y una malla o blindaje, que sirven para aislar o proteger la señal de información contra las interferencias o ruido exterior”. [13]
- Fibra óptica: “es un medio de transmisión empleado habitualmente en redes de datos; un hilo muy fino de material transparente, vidrio o materiales plásticos, por el que se envían pulsos de luz que representan los datos a transmitir”. [13]

### b) Medios no guiados

- “Red por radio es aquella que emplea la radiofrecuencia como medio de unión de las diversas estaciones de la red”. [13]

- “Red por infrarrojos (Infrared Data Association, IrDA), permiten la comunicación entre dos nodos, usando una serie de ledes infrarrojos para ello. Se trata de emisores/receptores de ondas infrarrojas entre ambos dispositivos, cada dispositivo necesita al otro para realizar la comunicación por ello es escasa su utilización a gran escala. No disponen de gran alcance y necesitan de visibilidad entre los dispositivos”. [13]
- “Red por microondas, es un tipo de red inalámbrica que utiliza microondas como medio de transmisión. Los protocolos más frecuentes son: el IEEE 802.11b y transmite a 2,4 GHz, alcanzando velocidades de 11 Mbps (Megabits por segundo); el rango de 5,4 a 5,7 GHz para el protocolo IEEE 802.11a; el IEEE 802.11n que permite velocidades de hasta 600 Mbps; etc”. [14]

### **2.2.7.3. Por relación funcional**

- a) Cliente-servidor** “es la arquitectura que consiste básicamente en un cliente que realiza peticiones a otro programa (el servidor) que le da respuesta”. [14]
- b) Peer-to-peer**, “o red entre iguales, es aquella red de computadoras en la que todos o algunos aspectos funcionan sin clientes ni servidores fijos, sino una serie de nodos que se comportan como iguales entre sí”. [15]

#### 2.2.7.4. Por tecnología

**a) Red punto a punto** “(point to point, PtP) es aquella en la que existe multitud de conexiones entre parejas individuales de máquinas. Este tipo de red requiere, en algunos casos, máquinas intermedias que establezcan rutas para que puedan transmitirse paquetes de datos. El medio electrónico habitual para la interconexión es el conmutador, o switch”. [14]

**b) Red de Difusión (broadcast)** “se caracteriza por transmitir datos por un sólo canal de comunicación que comparten todas las máquinas de la red. En este caso, el paquete enviado es recibido por todas las máquinas de la red, pero únicamente la destinataria puede procesarlo. Los equipos unidos por un concentrador (hub), forman redes de este tipo”. [14]

**c) Red multipunto,** “dispone de una línea o medio de comunicación cuyo uso está compartido por todas las terminales en la red. La información fluye de forma bidireccional. Los terminales pueden estar separados geográficamente”. [16]

### 2.2.7.5. Por topología física

**a) Red en bus** “(bus o “conductor común”) o Red lineal (line): se caracteriza por tener un único canal de comunicaciones (denominado bus, troncal o backbone) al cual se conectan los diferentes dispositivos”. [16]

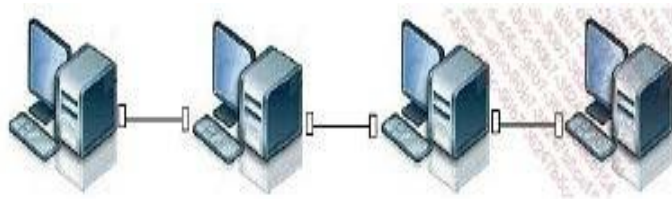


Fig. 3 Topología de Bus punto a punto

**b) Red en anillo' (ring) o “Red circular:** cada estación está conectada a la siguiente y la última está conectada a la primera. Además, puede compararse con la Red encadena margarita (dDaisy chain)”. [16]

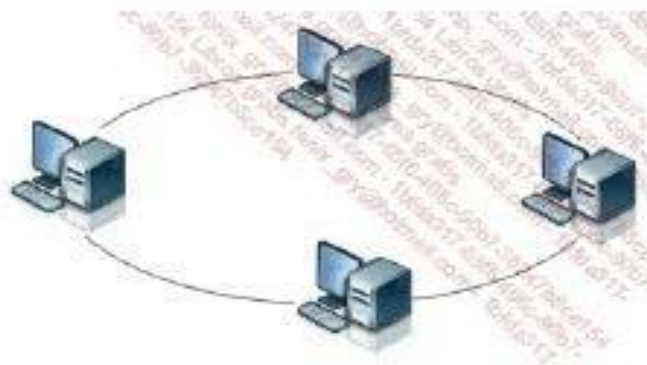


Fig. 4 Topología en Anillo (5)

**c) Red en estrella (star):** “las estaciones están conectadas directamente a un punto central y todas las comunicaciones se han de hacer necesariamente a través de éste”. [16]



Fig. 5 Topología en Estrella (6)

**d) Red en malla (mesh):** “cada nodo está conectado a todos los otros”. [16]



Fig. 6 Red con topología de malla.

**e) Red en árbol (tree) o Red jerárquica:** “los nodos están colocados en forma de árbol. Desde una visión topológica, la conexión en árbol es parecida a una serie de redes en estrella interconectadas salvo en que no tiene un nodo central”. [16]

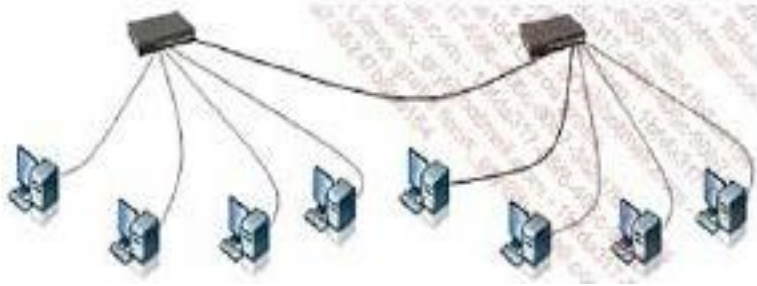


Fig. 7 Topología en árbol o jerárquica

**f) Red híbrida o Red mixta:** “se da cualquier combinación de las anteriores. Por ejemplo, circular de estrella, bus de estrella, etc”. [17]

#### 2.2.8. El Modelo OSI, (BARCELO ORDINAS, y otros, 2009)

“Durante las últimas dos décadas ha habido un enorme crecimiento en la cantidad y tamaño de las redes. Muchas de ellas sin embargo, se desarrollaron utilizando implementaciones de hardware y software diferentes”. [16]

Como resultado, “muchas de las redes eran incompatibles y se volvió muy difícil para las redes que utilizaban especificaciones distintas poder comunicarse entre sí. Para solucionar este problema, la Organización Internacional para la Normalización (ISO) realizó varias investigaciones acerca de los esquemas de red. La ISO reconoció que era necesario crear un modelo de red que pudiera ayudar a los diseñadores de red a implementar redes que pudieran comunicarse y trabajar en conjunto (interoperabilidad) y por lo tanto, elaboraron el modelo de referencia OSI en 1984”. [16]

El “Modelo OSI cuenta con 7 capas o niveles como se puede apreciar “en la Fig. 8.

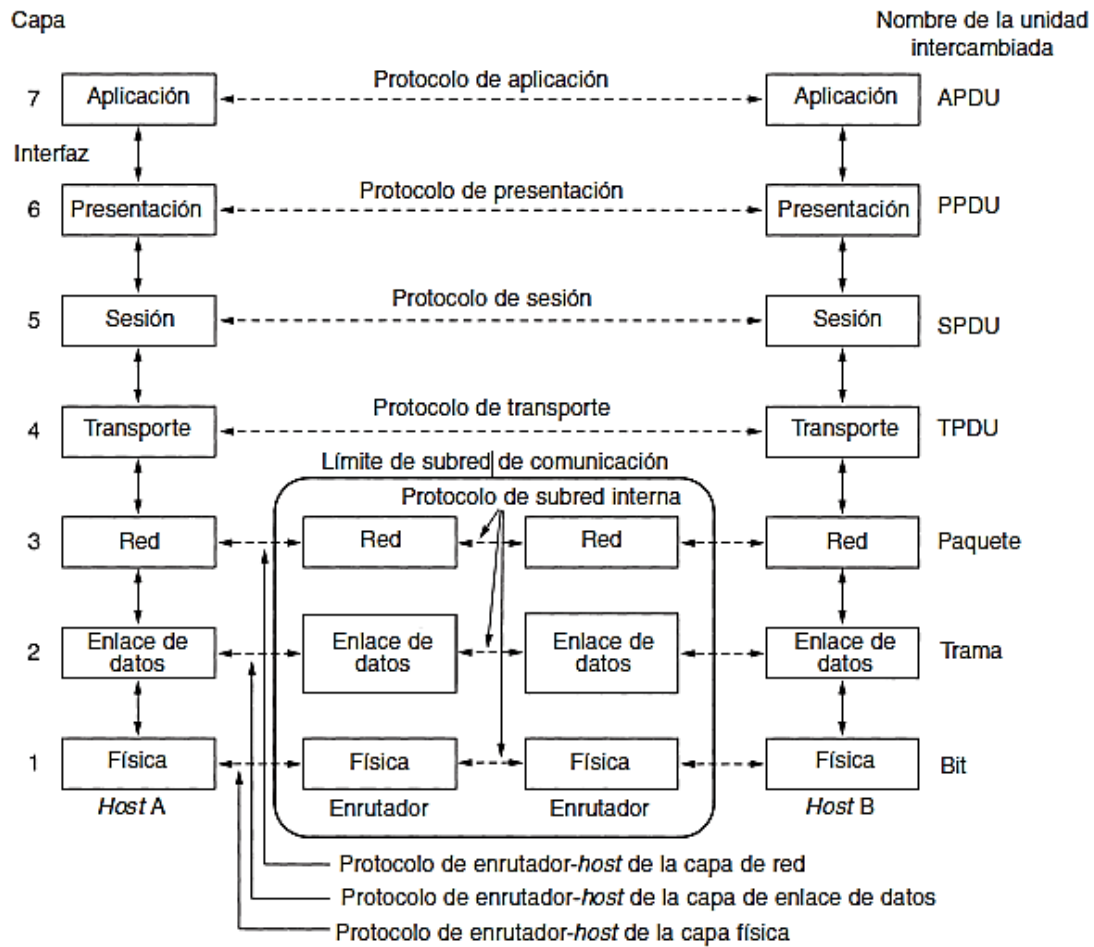


Fig. 8 LA PILA OSI

Fuente: BARCELO ORDINAS, y otros, 2009.

### a) Capa Física (Capa 1)

“En esta capa se lleva a cabo la transmisión de bits puros a través de un canal de comunicación, los aspectos del diseño implican asegurarse de que cuando un lado envía un bit 1, éste se reciba en el otro lado como tal, no como bit 0”. [16]



### **b) Capa de Enlace de Datos (Capa 2)**

“La tarea principal de esta capa es transformar un medio de transmisión puro en una línea de comunicación que, al llegar a la capa de red, aparezca libre de errores de transmisión. Logra esta tarea haciendo que el emisor fragmente los datos de entrada en tramas de datos (típicamente, de algunos cientos o miles de bytes) y transmitiendo las tramas de manera secuencial”. [16]

### **c) Capa de Red (Capa 3)**

“Esta capa controla las operaciones de la subred. Un aspecto clave del diseño es determinar cómo se enrutan los paquetes desde su origen a su destino. Las rutas pueden estar basadas en tablas estáticas (enrutamiento estático) codificadas en la red y que rara vez cambian”. [16]

### **d) Capa de Transporte (Capa 4)**

“La función básica de esta capa es aceptar los datos provenientes de las capas superiores, dividirlos en unidades más pequeñas si es necesario, pasar éstas a la capa de red y asegurarse de que todas las piezas lleguen correctamente al otro extremo. Además, todo esto se debe hacer con eficiencia y de manera que aisle a las capas superiores de los cambios inevitables en la tecnología del hardware”. [16]

#### **e) Capa de sesión (Capa 5)**

Esta capa permite “que los usuarios de máquinas diferentes establezcan sesiones entre ellos. Las sesiones ofrecen varios servicios, como el control de diálogo (dar seguimiento de a quién le toca transmitir), administración de token (que impide que las dos partes traten de realizar la misma operación crítica al mismo tiempo) y sincronización (la adición de puntos de referencia a transmisiones largas para permitirles continuar desde donde se encontraban después de una caída)”. [16]

#### **f) Capa de presentación (Capa 6)**

A “diferencia de las capas inferiores, a las que les corresponde principalmente mover bits, a la capa de presentación le corresponde la sintaxis y la semántica de la información transmitida. A fin de que las computadoras con diferentes representaciones de datos se puedan comunicar, las estructuras de datos que se intercambiarán se pueden definir de una manera abstracta, junto con una codificación estándar para su uso en el cable”. [16]

#### **g) Capa de aplicación (Capa 7)**

Esta “capa contiene varios protocolos que los usuarios requieren con frecuencia. Un protocolo de aplicación de amplio uso es HTTP (Protocolo de Transferencia de Hipertexto), que es la base de World Wide Web”. [16]

“Cuando un navegador desea una página Web, utiliza este protocolo para enviar al servidor el nombre de dicha página. A continuación, el servidor devuelve la página. Otros protocolos de aplicación se utilizan para la transferencia de archivos, correo electrónico y noticias en la red”. [20]

### **2.2.9. Modelo TCP/IP**

Aunque “el modelo de referencia OSI sea universalmente reconocido, el estándar abierto de Internet desde el punto de vista histórico y técnico es el Protocolo de control de transmisión/Protocolo Internet (TCP/IP). El modelo de referencia TCP/IP y la pila de protocolo TCP/IP hacen que sea posible la comunicación entre dos computadores, desde cualquier parte del mundo, a casi la velocidad de la luz. El modelo TCP/IP tiene importancia histórica, al igual que las normas que permitieron el desarrollo de la industria telefónica, de energía eléctrica, el ferrocarril, la televisión y las industrias de vídeos”. [20]

#### **Las capas del modelo de referencia TCP/IP**

El “DoD desea que sus paquetes lleguen a destino siempre, bajo cualquier condición, desde un punto determinado hasta cualquier otro. Este problema de diseño de difícil solución fue lo que llevó a la creación del modelo TCP/IP, que desde entonces se transformó en el estándar a partir del cual se desarrolló Internet”. [20]

### **a) Capa de aplicación**

Los “diseñadores de TCP/IP sintieron que los protocolos de nivel superior deberían incluir los detalles de las capas de sesión y presentación. Simplemente crearon una capa de aplicación que maneja protocolos de alto nivel, aspectos de representación, codificación y control de diálogo. El modelo TCP/IP combina todos los aspectos relacionados con las aplicaciones en una sola capa y garantiza que estos datos estén correctamente empaquetados para la siguiente capa”.

[20]

### **b) Capa de transporte**

La “capa de transporte se refiere a los aspectos de calidad del servicio con respecto a la confiabilidad, el control de flujo y la corrección de errores. Uno de sus protocolos, el protocolo para el control de la transmisión (TCP), ofrece maneras flexibles y de alta calidad para crear comunicaciones de red confiables, sin problemas de flujo y con un nivel de error bajo. TCP es un protocolo orientado a la conexión. Mantiene un diálogo entre el origen y el destino mientras empaqueta la información de la capa de aplicación en unidades denominadas segmentos. Orientado a la conexión no significa que el circuito exista entre los computadores que se están comunicando (esto sería una conmutación de circuito)”.

### c) Capa de Internet

El “propósito de la capa de Internet es enviar paquetes origen desde cualquier red en la internetwork y que estos paquetes lleguen a su destino independientemente de la ruta y de las redes que recorrieron para llegar hasta allí. El protocolo específico que rige esta capa se denomina Protocolo Internet (IP)”. [20]

### d) Capa de acceso de red

El nombre de esta capa es muy amplio y se presta a confusión. También se denomina capa de host a red. Es la capa que se ocupa de todos los aspectos que requiere un paquete IP para realizar realmente un enlace físico y luego realizar otro enlace físico. Esta capa incluye los detalles de tecnología LAN y WAN y todos los detalles de la capa física y de enlace de datos del modelo OSI como se aprecia” en la fig. 9. [21]

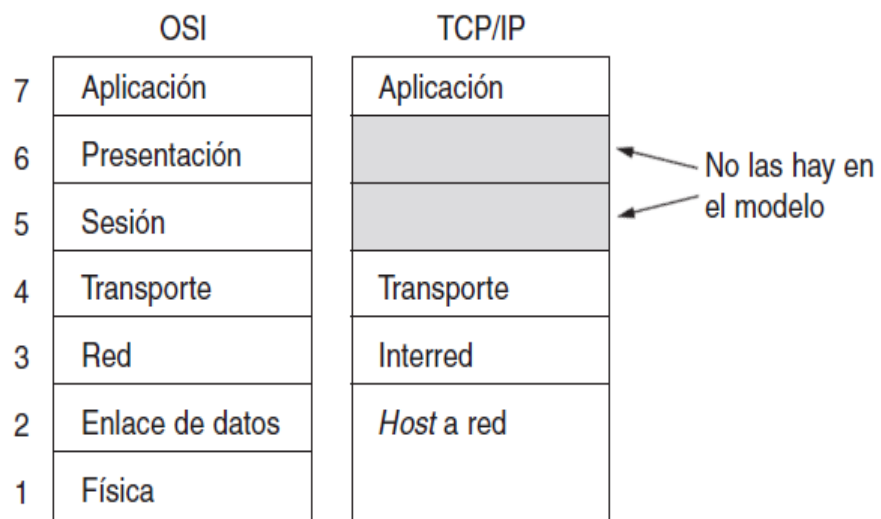


Fig. 9 Modelos TCP/IP y OSI

Fuente: Cisco

Un “dominio de colisión puede estar constituido por un solo segmento de cable Ethernet en una Ethernet de medio compartido, o todos los nodos que afluyen a un concentrador Ethernet en una Ethernet de par trenzado, o incluso todos los nodos que afluyen a una red de concentradores y repetidores”. [21] Se expresado como sigue:

$$\text{Rendimiento (\%)} = (1 - \text{Colisión}) \times 100.$$

### **Paquetes Totales**

#### **Dispositivos con dominios de colisión**

A “partir de las capas del modelo OSI es posible determinar qué dispositivos extienden o componen los dominios de colisión”.

Los “dispositivos de la capa 1 OSI (como los concentradores y repetidores) reenvían todos los datos transmitidos en el medio y por lo tanto extienden los dominios de colisión. Los dispositivos de la capa 2 y 3 OSI (como los conmutadores) segmentan los dominios de colisión. Los dispositivos de la capa 3 OSI (como los routers) segmentan los dominios de colisión y difusión. Con Ethernet, si se tienen más de cuatro concentradores en una red, entonces probablemente ya se ha extendido el dominio de colisión más de lo deseado” [21].

### **2.2.10. Dominios de Broadcast**

Un “Dominio de Broadcast o dominio de difusión es un área lógica en una red de ordenadores en la que cualquier ordenador conectado a la red puede transmitir directamente a cualquier otro en el dominio sin precisar ningunos dispositivos de encaminamiento, dado que comparten la misma subred, dirección de puerta de enlace y están en la misma VLAN”, (VLAN por defecto o instalada).

De “forma más específica es un área de una red de ordenadores formada por todos los ordenadores y dispositivos de red que se pueden alcanzar enviando una trama a la dirección de difusión de la capa de enlace de datos. Se utilizan encaminadores para segmentar los dominios” de difusión.

Para “señales analógicas, el ancho de banda es la longitud, medida en Hz, del rango de frecuencias en el que se concentra la mayor parte de la potencia de la señal. Puede ser calculado a partir de una señal temporal mediante el análisis de Fourier. También son llamadas frecuencias efectivas las pertenecientes a este rango”. [22]

### **2.2.11. Ancho de Banda**

El “ancho de banda es la diferencia entre la frecuencia máxima y la frecuencia mínima de transmisión que al pasar a través de filtro se mantiene igual o inferior a una atenuación a 3 dB comparada con la frecuencia central de pico” (fc).

La “frecuencia es la magnitud física que mide las veces que se repite un fenómeno por unidad de tiempo, siendo la unidad de medida el Hertz o el ciclo de una señal que se repite de forma periódica. Una señal periódica de una sola frecuencia tiene un ancho de banda mínimo. En general, si la señal periódica tiene componentes en varias frecuencias, su ancho de banda es mayor, y su variación temporal depende de sus componentes frecuenciales”. [21]

Es “común denominar ancho de banda digital a la cantidad de datos que se pueden transmitir en una unidad de tiempo. Por ejemplo, una línea ADSL de 256 kbit/s puede, teóricamente, enviar 256 000 bits (no bytes) por segundo. Esto es en realidad la tasa de transferencia máxima permitida por el sistema, que depende del ancho de banda analógico, de la potencia de la señal, de la potencia de ruido y de la codificación de canal”. [23]

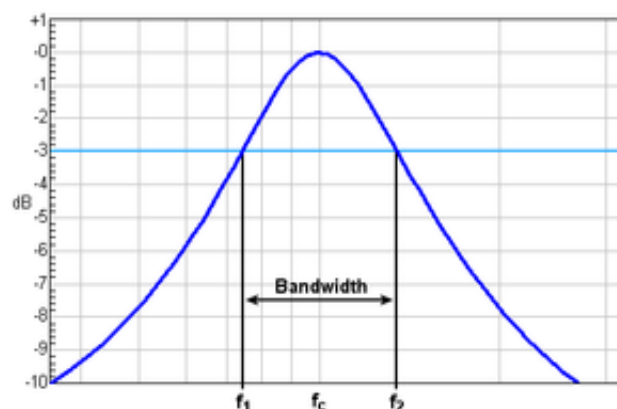


Fig. 10 “El ancho de banda viene determinado por las frecuencias comprendidas entre  $f_1$  y  $f_2$ ”.

Fuente: Wikimedia.



## **2.2.12. Cableado Estructurado**

El “Cableado Estructurado es el cableado de un edificio o una serie de edificios que permite interconectar equipos activos, de diferentes o igual tecnología permitiendo la integración de los diferentes servicios que dependen del tendido de cables como datos, telefonía, control, etc. El objetivo fundamental es cubrir las necesidades de los usuarios durante la vida útil del edificio sin necesidad de realizar más tendido de cables”. [23]

### **a) Componentes del cableado estructurado**

“Área de trabajo, Cableado horizontal, Armario de telecomunicaciones (racks, closet), Cableado vertical, Sala de equipos, Backbone de Campus”. [23]

### **b) Categorías de cable de cobre**

- Cat 6 hp: “actualmente definido en TIA/EIA-568-B. Usado en redes gigabit Ethernet (1000 Mbit/s). Diseñado para transmisión a frecuencias de hasta 250 MHz”. [23]
- Cat 6a: “actualmente definido en TIA/EIA-568-B. Usado en redes 10 gigabit Ethernet (10000 Mbit/s). Diseñado para transmisión a frecuencias de hasta 500 MHz”. [23]
- Cat 7: “Caracterización para cable de 600 MHz según la norma internacional ISO-11801 Usado en redes 10 gigabit Ethernet y comunicaciones de alta confiabilidad”. [23]

- Cat 7A: “Caracterización para cable de 1000 MHz según la norma internacional ISO-11801 Ad-1 de 2008 Usado en redes 10 gigabit Ethernet y futuras comunicaciones de mayor velocidad de transmisión de datos”. [24]

### **2.2.13. Fibra Óptica**

Es “un medio de transmisión empleado habitualmente en redes de datos; un hilo muy fino de material transparente, vidrio o materiales plásticos, por el que se envían pulsos de luz que representan los datos a transmitir. El haz de luz queda completamente confinado y se propaga por el interior de la fibra con un ángulo de reflexión por encima del ángulo límite de reflexión total, en función de la ley de Snell. La fuente de luz puede ser láser o un LED”. [24]

**Tipo de Fibra Óptica.** “Se pueden realizar diferentes clasificaciones acerca de las fibras ópticas, pero básicamente existen dos tipos: fibra multimodal”.

- **Fibras multimodo.** “El término multimodo indica que pueden ser guiados muchos modos o rayos luminosos, cada uno de los cuales sigue un camino diferente dentro de la fibra óptica. Este efecto hace que su ancho de banda sea inferior al de las fibras monomodo. Por el contrario los dispositivos utilizados con el multimodo tienen un coste inferior (LED). Este tipo de fibras son las preferidas para comunicaciones en pequeñas distancias, hasta 10 Km”. [24]

- **Fibra monomodo.** “Una fibra monomodo es una fibra óptica en la que sólo se propaga un modo de luz. Se logra reduciendo el diámetro del núcleo de la fibra hasta un tamaño (8,3 a 10 micrones) que sólo permite un modo de propagación. Su transmisión es paralela al eje de la fibra. A diferencia de las fibras multimodo, las fibras monomodo permiten alcanzar grandes distancias (hasta 400 km máximo, mediante un láser de alta intensidad) y transmitir elevadas tasas de información (decenas de Gbit/s)”. [25]

#### **2.2.14. Direccionamiento IP**

La “dirección IP identifica la localización de un sistema en la red. Equivale a una dirección de una calle y número de portal. Es decir, es única. No pueden existir en la misma ciudad dos calles con el mismo nombre y números de portal”. [24]

Cada “dirección IP tiene dos partes. Una de ellas, identifica a la RED y la otra identifica a la maquina dentro de esa red. Hay dos formatos para referirnos a una dirección IP, formato binario y formato decimal con puntos. Cada dirección IP es de 32 bits de longitud y está compuesto por 4 campos de 8 bits, llamados bytes u octetos. Estos octetos están separados por puntos y cada uno de ellos representa un número decimal entre 0 y 255. Los 32 bits de una dirección IP contienen tanto la Identificación de RED como la Identificación de Hosts dentro de la RED”. [24]

La manera más fácil de leer para los humanos una dirección IP es mediante la notación decimal con puntos. Vamos a ver a continuación [24], por ejemplo de una dirección decimal con puntos y IP en binario:

153.220.53.15                      10011001110111000011010100001111

### Clases de direcciones IP

Para “comprender las clases de direcciones IP, usted necesita entender que cada dirección IP consiste en 4 octetos de 8 bits cada uno. El valor del primer octeto es el que determina el tipo de clase. Observe lo siguiente para ver las diferentes clases”. [24]

CLASE	DIRECCIONES DISPONIBLES		CANTIDAD DE REDES	CANTIDAD DE HOSTS	APLICACIÓN
	DESDE	HASTA			
A	0.0.0.0	127.255.255.255	128*	16.777.214	Redes grandes
B	128.0.0.0	191.255.255.255	16.384	65.534	Redes medianas
C	192.0.0.0	223.255.255.255	2.097.152	254	Redes pequeñas
D	224.0.0.0	239.255.255.255	no aplica	no aplica	Multicast
E	240.0.0.0	255.255.255.255	no aplica	no aplica	Investigación

\* El intervalo 127.0.0.0 a 127.255.255.255 está reservado como dirección loopback y no se utiliza.

Fig. 11 Clases de direcciones IP

Fuente: Página web Undercode [ ]

La “primera parte de cada número de 32 bit representa la red, y las restantes partes se refiere a la computadora individual (x) o los hosts”. [24]

Para “adaptar los diferentes tamaños de redes, el espacio de direcciones IP fue originalmente dividido en tres secciones; Clase A (0.x.x.x a 126.x.x.x) – red de 8 bit prefijo o el primer octeto, Clase B (128.0.x.x a 191.255.x.x) – 16 bit red prefijo del primer o segundo octeto y Clase C (192.0.0.x a 223.255.255.x) – 24 bit red prefijo del tercer octeto”. [24]

En “resumen, para una red de clase A el primer octeto representa la parte de red, de clase B, los dos primeros octetos y de clase C los tres primeros octetos”.

Cuando “se crea una red, es importante elegir correctamente la Clase IP. Clase A tiene poco espacio para las redes, pero alberga muchos, Clase B es equilibrada en redes y hosts; y Clase C tiene una gran cantidad de redes y con poco espacio para los anfitriones o host. Dependiendo de la cantidad necesaria de los host o redes y el crecimiento previsto de la red, se debe hacer la elección de estas tres clases”. [26]

### **2.2.15. Subneting**

La “función del Subneteo o Subneting es dividir una red IP física en subredes lógicas (redes más pequeñas) para que cada una de estas trabaje a nivel envío y recepción de paquetes como una red individual, aunque todas pertenezcan a la misma red física y al mismo dominio. El Subneteo permite una mejor administración, control del tráfico y seguridad al segmentar la red por función” [26].

### 2.2.16. VLAN

Una “red de área local virtual (VLAN) es una subdivisión de una red de área local en la capa de enlace de datos de la pila de protocolo. Puede crear redes VLAN para redes de área local que utilicen tecnología de nodo. Al asignar los grupos de usuarios en redes VLAN, puede mejorar la administración de red y la seguridad de toda la red local. También puede asignar interfaces del mismo sistema a redes VLAN diferentes” [26].

**Cuando utilizar redes VLAN:** “Se recomienda dividir una red de área local en redes VLAN si se necesita hacer lo siguiente”:

- **Cree una división lógica de grupos de trabajo.**

Por “ejemplo, suponga que todos los hosts de la planta de un edificio están conectados mediante una red de área local con nodos. Puede crear una VLAN para cada grupo de trabajo de la planta” [26].

- **Designe diferentes directivas de seguridad para los grupos de trabajo.**

Por ejemplo, “las necesidades de seguridad del departamento de finanzas y del departamento de informática son muy diferentes. Si los sistemas de ambos departamentos comparten la misma red local, puede crear una red VLAN independiente para cada departamento. Después, puede asignar la directiva de seguridad apropiada para cada VLAN” [26]

- **Divida los grupos de trabajo en dominios de emisión administrables.**

“El uso de redes VLAN reduce el tamaño de los dominios de emisión y mejora la efectividad de la red”. [27]

### **2.2.17. Calidad de Servicio**

Con sus siglas en ingles QoS o “Calidad de Servicio (Quality of Service, en inglés) es el rendimiento promedio de una red de telefonía o de computadoras, particularmente el rendimiento visto por los usuarios de la red. Para cuantitativamente medir la calidad de servicio son considerados varios aspectos del servicio de red, tales como tasas de errores, ancho de banda, rendimiento, retraso en la transmisión, disponibilidad, etc” [28].

“Calidad de servicio es particularmente importante para el transporte de tráfico con requerimientos especiales. En particular, mucha tecnológica ha sido desarrollada para permitir a las redes de computadoras ser tan útiles como las redes de teléfono para conversaciones de audio, así como el soporte de nuevas aplicaciones con demanda de servicios más estrictos. Ejemplos de mecanismos de QoS son la priorización de tráfico y la garantía de un ancho de banda mínimo”. [28]

La “aplicación de QoS es un requisito básico para poder implantar servicios interactivos (por ejemplo, voip)”. [29]

### 2.3. BASES CONCEPTUALES

- **Telecomunicaciones:** “Técnica consistente que se utiliza para enviar un mensaje desde un punto a otro, usualmente con el atributo típico adicional de ser bidireccional”.
- **Estaciones:** “Ordenadores o dispositivos con interfaz inalámbrica”.
- **Hardware:** “Es aquel que normalmente se refiere a los equipos que facilitan el uso de una red informática. Típicamente, esto incluye routers, switches, hubs, gateways, puntos de acceso, tarjetas de interfaz de red, cables de redes, puentes de red, módems, adaptadores RDSI, firewalls y otros dispositivos hardware relacionados”. [29]
- **Host:** “En Internet, el término host se aplica a cualquier ordenador que tiene acceso a los demás ordenadores en la red. Inicialmente, a cada host correspondía una dirección IP que lo identificaba unívocamente. Desde la aparición de los hosts virtuales, esto ha dejado de ser así”. [30]
- **Protocolo:** “Conjunto de reglas conocidas y respetadas que en los extremos de un enlace de telecomunicaciones regulan las transmisiones en todos los sentidos posibles”. [31]
- **Red de área local:** “Una LAN es una red que conecta los ordenadores en un área relativamente pequeña y predeterminada (como una habitación, un edificio, o un conjunto de edificios). Las redes LAN se pueden conectar entre ellas a través de líneas telefónicas y ondas de radio”. [32]



- **Servidor:** “Un servidor, como la misma palabra indica, es un ordenador o máquina informática que está al “servicio” de otras máquinas, ordenadores o personas llamadas clientes y que le suministran a estos, todo tipo de información. A modo de ejemplo, imaginemos que estamos en nuestra casa, y tenemos una despensa”. [33]
- **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”. [33]
- **TIC:** “Las Tecnologías de la Información y la Comunicación, también conocidas como TIC, son el conjunto de tecnologías desarrolladas para gestionar información y enviarla de un lugar a otro”. [33]
- **Dirección IP:** “Una dirección IP es un número que identifica, de manera lógica y jerárquica, a una Interfaz en red (elemento de comunicación/conexión) de un dispositivo (computadora, tableta, portátil, smartpone) que utilice el protocolo IP (Internet Protocol), que corresponde al nivel de red del modelo TCP/IP”. [33]
- **MAC (Media Access Control),** “que es un número único de 48 bits asignado a cada dispositivo de red cuando es fabricado”. [33]
- **Enrutamiento:** “Es determinar la mejor ruta al destino, y crear una tabla de enrutamiento que liste el mejor camino para todos los diferentes destinos”. [33]

- **Router:** “También conocido como enrutador o encaminador de paquetes— es un dispositivo que proporciona conectividad a nivel de red o nivel tres en el modelo OSI”. [33]
- **Switch:** “Es el dispositivo digital lógico de interconexión de equipos que opera en la capa de enlace de datos del modelo OSI. Su función es interconectar dos o más segmentos de red, de manera similar a los puentes de red, pasando datos de un segmento a otro de acuerdo con la dirección MAC de destino de las tramas en la red y eliminando la conexión una vez finalizada esta”. [33]
- **Access Point:** “Es un dispositivo que interconecta dispositivos de comunicación inalámbrica para formar una red inalámbrica, transmitir datos entre los dispositivos conectados a la red cable y los dispositivos inalámbricos”. [33]

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA PARA DESARROLLAR LA SOLUCIÓN**

#### **3.1. PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN**

De acuerdo al planteamiento del problema se puede apreciar que, dentro de la Red de Salud de Chupaca, el diseño la red es deficiente por lo que no permite realizar nuevas implementaciones, su centro de cómputo brinda una deficiente atención a los pacientes o usuarios y se produce constantes caídas de red.

Estos problemas se presentan porque no cuentan con un diseño físico y lógico de red acorde a los requerimientos actuales, por ello nace la propuesta de un diseño de red en topología jerárquica cisco que entra a tallar para dar solución a estas falencias por medio de la metodología Top-Down se quiere ampliar el alcance de la red, en base a un análisis de requerimientos, objetivos para así sugerir equipos, soluciones tecnológicas, seguridad que estén al alcance de sus necesidades.

### **3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La “investigación aplicada busca la generación de conocimiento con aplicación directa a los problemas de la sociedad o el sector productivo. Este tipo de estudios presenta un gran valor agregado por la utilización del conocimiento que proviene de la investigación básica. De esta manera, se genera riqueza por la diversificación y progreso del sector productivo”.

En este proyecto se busca aplicar los conocimientos a los problemas planteados para generar valor agregado, por lo tanto, el presente proyecto está basado en un desarrollo de investigación aplicada.

### **3.3. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA**

La “metodología seleccionada para aplicar a este Informe de Suficiencia Profesional es top-down que fue elaborada por Cisco Press & Priscilla Oppenheimer (3era edición) se enfoca primero en lo que el negocio está buscando y después en los detalles técnicos, fundamenta las necesidades de análisis de requerimientos y diseño arquitectónico de las redes de comunicación, que debe realizarse antes de la selección de determinados componentes específicos para construir la” red física”.

#### **3.3.1. Fase I: Identificando objetivos y necesidades del cliente**

Es la fase donde inicia la identificación de los objetivos de negocio y los requisitos técnicos, lo cual tiene como tarea de caracterizar la red existente.

##### **Parte 1: Análisis de objetivos y limitaciones de negocio**

En esta parte se tratará la comprensión de los objetivos y limitaciones de la empresa del cliente, esto es un aspecto crítico

del diseño de la red. También trata sobre el proceso Top-Down para recopilar información sobre los objetivos y la importancia de utilizar métodos sistemáticos para el diseño de redes. El uso de métodos sistemáticos le ayudará a mantener el ritmo de los cambios tecnológicos y las necesidades del cliente.

- **Análisis de objetivos y las limitaciones de negocios**

Se “realizó el armado mediante un análisis de los objetivos de negocio de sus clientes. Se puede proponer un diseño de red que se reunirá con la aprobación del cliente”.

También es importante analizar las restricciones comerciales que afectan a su diseño de la red, se debe saber que en esta parte no es fácil tener conclusiones al ver las preferencias tecnológicas pues llegan a ser un momento incómodo para los que trabajan dentro de la organización, pero esto tiene un fin es el de poder saber quién o quiénes son los que defienden o se oponen y a quienes les afectaría ya que habría muchos problemas si este proyecto no se quiera diseñar.

- **Lista de comprobación de los objetivos de negocio**

Puede utilizar la lista de comprobación para determinar si se han abordado los objetivos y preocupaciones orientadas a los negocios de sus clientes. Si no puede reunir todas las piezas de los datos mencionados en la lista de verificación, asegúrese de documentar lo que falta en caso de ser crítico, pero no paralizar el proyecto para recoger hasta el último detalle

- He investigado el negocio del cliente y la competencia.

- Entiendo estructura corporativa del cliente.
- He compilado una lista de objetivos de negocio del cliente, a partir de un negocio global objetivo que explica el propósito principal del proyecto de diseño de red.
- El cliente ha identificado las operaciones de misión crítica.
- Entiendo el alcance del proyecto de diseño de red.
- He identificado las aplicaciones de red del cliente (utilizando la tabla de aplicaciones de red).
- Estoy al tanto de cualquier política de oficina que pueden afectar al diseño de la red. [39]

## **Parte 2: Análisis de objetivos y limitaciones técnicas.**

En esta parte se proporcionan técnicas para analizar los objetivos técnicos de un cliente para un nuevo diseño de la red o red de actualización. El análisis de los objetivos técnicos de sus clientes puede ayudarle a recomendar con confianza tecnologías que llevarán a cabo a las expectativas de sus clientes.

### **- Escalabilidad**

Se refiere a la cantidad de crecimiento que debe ser compatible con un diseño de red y es un objetivo primordial. Aquí se planifica la expansión de la red y cómo se expande el acceso a los datos. Se planifica a unos años adelante el aumento de más áreas dentro de la organización, se pregunta cuántos usuarios más accederán en los próximos 2 años, cuántos servidores se aumentarán la misma cantidad de años. Y se debe verificar si algún tiempo se va a implementar una extranet todo ello se debe documentar esto en

la lista de objetivos para así poder diseñar un ancho de banda que sea adecuado.

- **Disponibilidad**

Se refiere a la cantidad de tiempo que una red está disponible para los usuarios y es a menudo un objetivo.

- **Rendimiento de la Red**

“Al analizar los requisitos técnicos para un diseño de red, debe aislar a los criterios de su cliente para aceptar el rendimiento de una red incluyendo el rendimiento, la precisión, la eficiencia, la demora y el tiempo de respuesta”.

- **Seguridad**

Es un objetivo técnico clave y el diseño de la seguridad es un aspecto importante del diseño de la red de una empresa. Porque aumenta las amenazas dentro y fuera de la red. Identificando los activos de la red, analizando los riesgos de seguridad, desarrollar un requisito de seguridad, este es un problema ya que las compañías tienen problemas con la seguridad no deben de interrumpir la capacidad de la compañía y esto se le dará por medio del diseño de la red por protección a datos de negocio y el acceso inapropiado aquí también se hace una planificación de redes seguras con más detalle. Normalmente implementar seguridad agrega los costos de implementar y operar una red y esto puede afectar a la productividad de los usuarios y asegurarnos que no supere los costos para implementar la seguridad.

- **Gestionabilidad**

Se verifica a cada cliente de acuerdo a sus objetivos a la capacidad de gestión de una red. Y esto ayuda para los nuevos requisitos técnicos para un nuevo diseño de la red o actualizar.

- **Usabilidad**

Usabilidad se refiere a la facilidad de uso con la que los usuarios de la red pueden acceder al trabajo y los servicios de la red, se debe llegar a que los usuarios de la red tengan el trabajo más fácil al usar este recurso. Se tiene que visualizar este punto ya que los componentes del diseño de red pueden tener algún efecto negativo en la usabilidad, por ejemplo, las políticas de seguridad estrictas pueden tener un efecto negativo en la capacidad de uso todo esto ayudara a que también se pueda tomar soluciones inalámbricas durante la fase de diseño lógico y físico de un proyecto de diseño de red pero también ayudara a reconocer la necesidad de llevarse a cabo.

- **Adaptabilidad**

Un buen diseño de la red puede adaptarse a las nuevas tecnologías y a los cambios que también pueden venir en forma de nuevos protocolos, nuevas prácticas de negocio, nuevas metas fiscales, nueva legislación entre otras. La capacidad de adaptación de una red afecta a su disponibilidad esto tiene que ver que algunas redes pueden operar de acuerdo con el ambiente y clima. Se puede ver que el diseño de una red flexible también puede adaptarse a los cambios en los patrones de tráfico, la adaptabilidad es la rapidez



con dispositivos de internetworking con la que deben adaptarse a los problemas y las actualizaciones en cambio de equipos.

- **Asequibilidad**

Es la asequibilidad que a veces se llama la rentabilidad. La mayoría de los clientes tienen un objetivo de rentabilidad y es también un objetivo parcial del negocio. Esta rentabilidad debe de llevar a la máxima cantidad de tráfico de un costo financiero dado, estos gastos financieros incluyen los costos de equipo no recurrentes y los costos de operación de la red recurrentes. Cuanto más grande sea la red es más la inversión y el costo pero para evitar esto deben de utilizar los siguientes puntos: Utilizar protocolos de enrutamiento que minimice el tráfico, Consolidar líneas paralelas arrendadas que transportan voz y datos.

- **Lista de metas de comprobación técnica.**

Se utiliza esta lista de comprobación para determinar si ha abordado los objetivos y preocupaciones técnicas de su cliente.

- ✓ He reunido los requisitos de capacidad de administración, incluidos los objetivos de rendimiento, culpa, configuración, seguridad y gestión de la contabilidad.
- ✓ He actualizado la red. Aplicaciones para incluir los objetivos de la aplicación técnica que se muestran en la Tabla.

**Table 2-2** *Network Applications Technical Requirements*

Name of Application	Type of Application	New Application? (Yes or No)	Criticality	Cost of Downtime	Acceptable MTBF

- ✓ “Trabajando con mi cliente, he desarrollado una lista de objetivos de diseño de red, incluyendo tanto los objetivos técnicos y de negocio. La lista comienza con un objetivo general e incluye el resto de los objetivos en orden de prioridad. objetivos críticos están marcados como tales”. [40]

### **Parte 3: Caracterización de los existentes Internetwork**

Un “paso importante en el diseño de redes Top-Down, es examinar la red existente de un cliente para juzgar mejor la forma de satisfacer las expectativas de escalabilidad de la red, el rendimiento y la disponibilidad. El examen de la red existente incluye el aprendizaje de la topología y estructura física y evaluar el rendimiento de la red”.

#### **- Caracterización de la infraestructura de la red**

Aquí se desarrolla un conjunto de mapas de la red y el aprendizaje de la ubicación de los principales dispositivos de internetworking y segmentos de la red y que también incluye la documentación de los nombres y direcciones de los principales dispositivos y segmentos. La documentación de los tipos y longitudes de cableado físico y la investigación de las limitaciones arquitectónicas y ambientales también son aspectos importantes de la caracterización de la infraestructura de red. Para realizar estudiar el nuevo diseño se debe de obtener mapas del nuevo diseño, pero todo esto debe de

enlazar con el análisis de requisitos técnicos y de negocio.

- **Lista de comprobación de la salud de la red**

La lista de verificación de la salud de la red es de carácter genérico y la documentación es principal ya que son los umbrales como también no se aplicaría en todas las redes. Para ver estos puntos se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- ✓ La “topología de la red y la infraestructura física están bien documentados”.
- ✓ Las “direcciones de red y nombres son asignados de manera estructurada y están bien documentados”.
- ✓ Cableado de red se instala de manera estructurada y es bien marcada.
- ✓ “Cableado de red ha sido probado y certificado”.
- ✓ “Disponibilidad de la red cumple con los objetivos actuales de los clientes”.
- ✓ “Seguridad de red cumple con los objetivos actuales de los clientes”.

**Parte 4: Caracterización del tráfico de la red**

En “este parte se describen las técnicas para caracterizar el flujo de tráfico, el volumen de tráfico, y el comportamiento del protocolo. Las técnicas incluyen el reconocimiento de las fuentes de tráfico y almacenes de datos, la documentación de uso de las aplicaciones y el protocolo, y evaluar el tráfico de red causado por protocolos”.

“Al finalizar este capítulo, usted será capaz de analizar los patrones de tráfico de red para ayudarlo a seleccionar las soluciones de diseño de red lógica y física adecuadas para cumplir con los objetivos del cliente”.

- **Caracterización del flujo de tráfico**

En “esta etapa implica identificar las fuentes y destinos de la red y análisis de la dirección y la simetría de los datos que viajan entre las fuentes y los destinos”.

- **Caracterización de tráfico de carga**

Para “seleccionar topologías y tecnologías para alcanzar los objetivos de los clientes adecuados, es importante para caracterizar la carga de tráfico con el flujo de tráfico. Caracterización de la carga de tráfico puede ayudarlo a diseñar redes con capacidad suficiente para el uso y los flujos entre redes locales”.

- **Caracterización del comportamiento de tráfico**

Para seleccionar las soluciones de diseño de red adecuada es necesario entender el comportamiento del protocolo y la aplicación, además de los flujos de tráfico y carga.

- **Caracterización de calidad de servicio**

Para realizar el diseño de una red no solamente se identifica la carga de los flujos sino también es necesario caracterizar los requisitos de calidad de servicio para las aplicaciones esto tiene

que ver con el ancho de banda y la distribución que se da para los aplicativos dentro de la organización.

- **Lista de comprobación del tráfico de red**

En este paso se realiza una lista de control del tráfico de la red para determinar si ha completado todos los pasos para la caracterización del tráfico de red.

- He estimado los requisitos de ancho de banda.
- He estimado los requisitos de ancho de banda para los protocolos de enrutamiento.
- He clasificado los requisitos de calidad de servicio de cada aplicación.

### **3.3.2. Fase II: Diseño lógico de la red**

#### **Parte 5: El diseño de una topología de red**

- **Diseño de redes jerárquicas**

El modelo de un diseño de red jerárquico ayuda a desarrollar una topología en capas discretas, y cada capa se puede centrar en las funciones específicas, que le permite elegir los sistemas adecuados y las características de la capa.

- **Diseño de topologías de red redundantes**

En esta etapa se intenta eliminar cualquier punto único de fallo en la red y tiene como objetivo duplicar cualquier componente requerido cuyo fracaso podría desactivar aplicaciones críticas que podrían ser un router de núcleo, un interruptor, un enlace entre dos estaciones, una fuente de alimentación, un tronco de WAN, todo

esto para permitir la supervivencia del negocio después de un desastre y poder ofrecer ventajas de rendimiento. La redundancia en redes de campus puede ayudar cumplir con los objetivos de disponibilidad para los usuarios que acceden a los servicios locales.

- **Diseño modular de la red**

El diseño de la red de arriba hacia abajo le permite profundizar en los componentes del diseño de la red y aplicar los principios fundamentales de diseño de los componentes y el diseño general.

- **Diseño de topología de redes de un campus**

Esta etapa se enfoca a cómo deben de cumplir con las metas de un cliente para la disponibilidad y el rendimiento al presentar pequeños dominios de ancho de banda, dominios pequeños de difusión, la redundancia, reflejado servidores y múltiples formas para que una estación llegue a un router para las comunicaciones fuera de la red por medio de las siguientes capas:

- **Capa de acceso de campus.-** Este módulo contiene las estaciones de trabajo de los usuarios finales y teléfonos IP conectados a interruptores o puntos de acceso.

- **Capa de distribución de campus.-** El trabajo de este módulo es agregar armarios de cableado dentro del edificio y proporcionar conectividad.

- **Capa central de campus.-** Este núcleo del campus interconecta las de acceso y distribución de módulos con el centro de datos, gestión de la red y los módulos de borde.

- **Diseño de una topología de red segura**

Esta sección trata sobre la seguridad de la red en relación con las topologías de red. Su objetivo es realizar topologías lógicas, pero la seguridad física también se menciona brevemente.

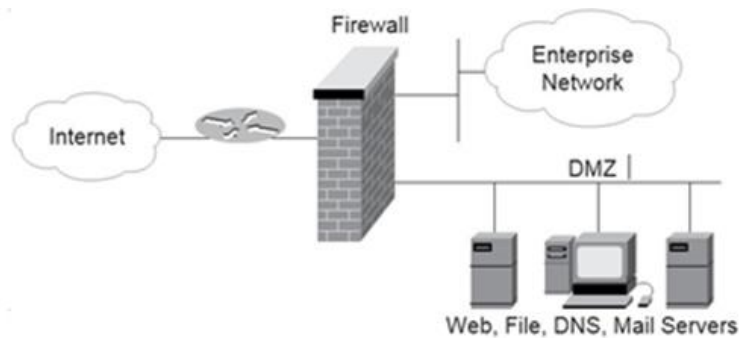


Fig. 13 Topología de una Red Segura

## Parte 6: Diseño de modelos de dirección y de nombres

- **Directrices para la asignación de direcciones de la capa de red.**

Las direcciones de capa se deben planificar, gestionar y documentar, aquí no existen mecanismos para la asignación de números de red o subred de forma dinámica. Pero si estos números deben de estar planificados y administrados.

- **Utilizando un modelo jerárquico para la asignación de direcciones.**

Direccionamiento jerárquico es un modelo para la aplicación de la estructura de direcciones de modo que los números se refieren a grandes bloques de redes o nodos y redes o nodos individuales. Este modelo de direccionamiento apoya para facilitar la solución de problemas, actualizaciones y administración, rendimiento

optimizado, más rápido convergente de enrutamiento de protocolo, escalabilidad y recursos menos de red necesaria entre (estaciones, memorias, ancho de banda entre otros).

- **Diseño de un modelo para nombramiento.**

Los “nombres cortos y significativos mejoran la productividad del usuario y simplifica la gestión de la red. Un buen modelo de nombramiento también fortalece el rendimiento y disponibilidad de una red”.

**Parte 7: “Selección de protocolos de enrutamiento y conmutación”.**

- **La toma de decisiones en el procesos Top-Down.**

En esta etapa las decisiones que se tomen acerca de los protocolos y tecnologías deben basarse en la información que se ha recopilado en el negocio determinado y los objetivos técnicos que se quiere alcanzar. La razón para poder tomar una buena decisión es tener una buena lista de objetivos entre ellos los siguientes: Las metas deben ser establecidas, muchas opciones deben ser exploradas, las consecuencias de la decisión deben ser investigada y se debe de hacer planes de contingencia.

- **Selección de los protocolos de enrutamiento.**

Esta etapa permite a un router aprender dinámicamente como llegar a otras redes y el intercambio de esta información con otros routers o hosts y puede que utilice una tabla de decisión.

Son dos los protocolos de enrutamiento: los protocolos de vector - distancia y protocolos de estado de enlace dentro de estos se



encuentra Routing information Protocol (RIP) versión 1 y 2, Protocolo de enrutamiento de gateway (IGRP), también se encuentra IGRP mejorado (EIGRP) protocolo de vector – distancia avanzada entre otros.

- **Resumen de los protocolos de enrutamiento de TCP/IP, AppleTalk, e IPX.**

Se realiza una comparación de varios protocolos de enrutamiento para ayudar a seleccionar un protocolo de enrutamiento basado en metas de un cliente para la adaptabilidad, escalabilidad, accesibilidad, seguridad y rendimiento de la red.

**Parte 8: El desarrollo de estrategias de seguridad de red.**

Cuando “uno desarrolla estrategias de seguridad protege a todas las partes de una red complicada al tener un efecto limitado en la factibilidad de uso y rendimiento es una de las tareas más importantes y difíciles relacionadas con el diseño de la red. El diseño de seguridad se ve desafiada por la complejidad y la naturaleza porosa de las redes modernas que incluyen servidores públicos para el comercio electrónico. Esta etapa se centra en la planificación y desarrollo de políticas antes de la selección de productos de seguridad y que los clientes sean ayudados y puedan trabajar con el desarrollo de estrategias de seguridad y en cada parte del desarrollo se debe de aplicar la seguridad”.

- **Diseño “seguridad de la red”.**

Un conjunto estructurado de pasos en el desarrollo e implementación de seguridad de la red ayudara a abordar las diversas inquietudes que intervienen en el diseño de la seguridad.

- **Mecanismos de seguridad.**

Aquí describimos el diseño de redes seguras, se selecciona un diseño de soluciones para legar a cumplir la seguridad común.



Fig. 14 Sistema de Clave Pública/Privada

### **Parte 9: El desarrollo en la gestión de red.**

- **Gestión del diseño de red**

Siempre que se piense en esta etapa debe de diseñar proyectos que tengan escalabilidad, patrones de tráfico, formato de datos, y compensaciones de costo y beneficio. Sistemas de gestión de red pueden ser costosos. También pueden tener un efecto negativo en el rendimiento de la red.

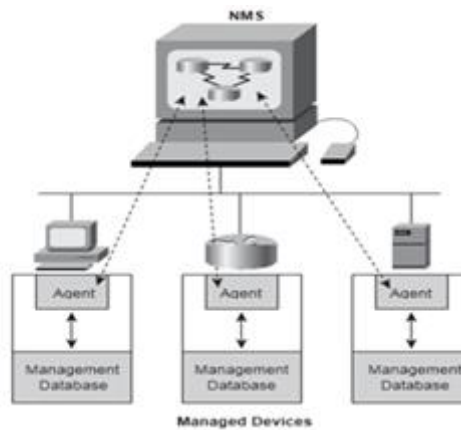


Fig. 15 Arquitectura de Gestión de Red

- **Gestión de los procesos de red.**

Para la mayoría de los clientes tienen una insuficiencia de desarrollar procesos de gestión de red que puedan ayudar a gestionar la implementación y maniobra de la red, diagnosticar y corregir problemas, optimizando el rendimiento y mejoras del plan.

- **Gestión de la arquitectura de red.**

Esta etapa trata sobre decisiones típicas que se deben de hacer al seleccionar una arquitectura de gestión de red. Una arquitectura de gestión de la red consiste en tres componentes: Un dispositivo gestionado, un agente y un sistema de gestión de red (NMS).

- **Selección de los protocolos en la gestión de la red.**

Una vez analizado los procesos de gestión de red de alto nivel con su cliente y ha desarrollado una arquitectura de gestión de red, puede tomar decisiones sobre que herramientas y protocolos de gestión de red y recomendar a su cliente.

- **Seleccionando las herramientas para la gestión de la red.**

Cuando uno va a garantizar una alta disponibilidad de la red, las herramientas de gestión deben apoyar a varias características que pueden ser utilizados para el funcionamiento, fallos, configuración, seguridad, y la contabilidad de gestión.

### **3.3.3. Fase III: Diseño físico de la red.**

#### **Parte 10: Selección de tecnologías y dispositivos de redes de campus.**

- **Diseño de cableado LAN.**

El cableado es un problema al momento de implementación. Pues siempre es bueno una infraestructura de cableado pues no se debe descartar mientras que otras tecnologías tiene una vida de pocos años y la infraestructura cableada debe durar muchos años, cuando se implementa debemos de tener cuidado teniendo en cuenta la disponibilidad y los objetivos de escalabilidad, y la vida útil esperada del diseño.

Para construcción de redes se incluyen los siguientes datos:

- Campus y edificios de cableado entre edificios.
- “Tipos y longitudes de cables entre edificios”.
- “La ubicación de los armarios de telecomunicaciones y salas de conexión”.

- “Tipos y longitudes de cables para el cableado horizontal dentro de pisos”.

- **Tecnologías LAN.**

El análisis de objetivos e negocio y limitaciones, discutió el análisis de las restricciones comerciales siguientes, todos los cuales tienen un efecto sobre las tecnologías LAN se recomienda: Los sesgos, las políticas sobre tecnologías o proveedores aprobados, tolerancia del cliente al riesgo, la experiencia técnica del personal y los planes para la educación del personal y presupuesto y programación. La tecnología LAN varía en satisfacer las necesidades del cliente.

- **Selección de un diseño de red de interconexión de dispositivos para un campus virtual.**

En este punto del proceso de diseño de la red que ha desarrollado una topología de red debe de tener una idea que deben de estar interconectados por segmentos y esto tiene que ver con la elección de un interruptor y un router, hubs. Y también se utilizan los puentes estos se utilizan para redes inalámbricas.

## **Parte 11: Selección de tecnologías y dispositivos de redes para empresas.**

- **Acceso remoto de las tecnologías.**

De acuerdo a las organizaciones se han vuelto más móvil y geográficamente dispersa, las tecnologías de acceso remoto se han convertido en un ingrediente importante de muchos diseños de

redes empresariales. Las empresas utilizan tecnologías de acceso remoto para proporcionar acceso de red a los trabajadores, empleados en oficinas remotas y los trabajadores móviles que viajan.

- **Seleccionando dispositivos de accesos remotos para el diseño de una red empresarial.**

Esta sección cubre los dispositivos de selección para aplicar dichas tecnologías. La selección de dispositivos de acceso remoto para un diseño de la red Enterprise implica la elección de dispositivos para usuarios remotos y de un sitio central, Ese sitio central podría ser la sede corporativa de una empresa.

- **Tecnologías WAN.**

Las tecnologías WAN son opciones típicas para la conexión geográfica sitios dispersos en un diseño de red de la empresa. La sección cubre el más común y las tecnologías WAN establecidas, pero el lector debe también investigar nuevas tecnologías a medida que adquieren industria de aceptación.

### **3.3.4. Fase IV: Probar, optimizar y documentar el diseño de la red.**

#### **Parte 12: Pruebas del diseño de red.**

- **Uso de pruebas de la industria.**

Los proveedores en sus respectivos laboratorios publican información sobre las pruebas que se han completado para verificar las características y el rendimiento de los dispositivos de red en particular o de la red escenarios de diseño. Todo se basa

en confiar en los resultados de pruebas de los proveedores.

- **Construyendo y testeando un prototipo de sistema de red.**

Es necesario que en esta parte la escritura y la implementación de un plan de pruebas para el diseño de red, pueda ver el alcance del proyecto de prueba, se debe de describir cómo voy a implementar las pruebas para ello se tiene que tomar en cuenta de objetivos de ensayo, tipos de pruebas que se ejecutaran, equipos de red que sean necesarios, scripts de prueba y calendario de los hitos del proyecto de pruebas.

- **Herramientas para testear un diseño de red**

Esta sección trata sobre tipos de herramientas que se pueden utilizar para probar un diseño de red entre ellos los siguientes: Gestión de redes y herramientas de monitoreo, herramientas tráfico de generación, modelado y simulación de herramientas y herramientas de gestión de nivel de servicio.

### **Parte 13: La optimización del diseño de red.**

- **La optimización de uso del ancho de banda con tecnologías de IP Multicast.**

Se requiere técnicas de optimización en las internetworks por el creciente uso de ancho de banda de múltiples usuarios, aplicaciones multimedia. Tales aplicaciones como lo es la educación a distancia, video conferencias y la informática de colaboración tienen una necesidad de utilizar cantidad excesiva de ancho de banda o causar problemas de rendimiento en muchos

sistemas. Los Multicast abordan técnicas que eviten el tráfico de difusión.

- **La reducción de retardo de Serialización.**

El retardo de socialización se convierte en un problema cuando un enlace WAN es utilizado por aplicaciones que envían paquetes grandes, como la transferencia de archivos y aplicaciones que son sensibles al retardo tales como voz, video y aplicaciones para dar solución a ello se incluye el uso de fragmentación de capa de enlace.

- **Optimizar el rendimiento de la red para satisfacer la calidad del servicio requerimientos.**

No solo es optimizar el ancho de banda sino que también es necesaria la optimización para cumplir los requisitos de calidad de servicio. Y dentro de estos servicios encontramos dos servicios de carga controlada donde proporciona un flujo de datos de clientes está destinado a aplicaciones sensibles a la sobrecarga. También está servicio garantizado proporciona límites firmes sobre retrasos de paquetes de colas de extremo a extremo está diseñada para aplicaciones que necesiten de que un paquete llegara a un cierto tiempo.

- **Características del sistema operativo Internetwork para optimizar el rendimiento de la red.**

Los diversos dispositivos de comunicación traen herramientas de administración y gestión de técnicas o estrategias de optimización



para ayudar a cumplir los retos relacionados con el aumento de la demanda de tráfico en redes de la institución, estas herramientas están disponibles a través de entornos Web ya sea directamente o remotamente para acceder a ellas.

#### **Parte 14: La documentación del diseño de la red.**

- **Respondiendo a las propuestas de solicitud de los clientes.**

Una solicitud de propuesta enumera los requisitos de diseño de los clientes y los tipos de soluciones de un diseño de red que debe incluir, aquí comparan diseños de la competencia, las capacidades de productos, precios, servicios y soporte alternativas.

- **Contenido de un documento de diseño de redes.**

Se debe de documentar el diseño de la red y estos documentos deben de incluir componentes lógicos y físicos del diseño, la información de las tecnologías y dispositivos y una propuesta para la realización del proyecto. [43]

## CAPITULO IV

### DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

#### 4.1. Requerimientos del sistema

##### fase I: Identificando objetivos y necesidades del cliente

##### Parte 1: Análisis de objetivos y limitaciones de negocio

##### datos empresariales:

**Rubro de la Empresa:** Red de Salud Chupaca.

**Dirección:** Jr. Petrona Apolaya Nro. 955 Chupaca - Perú 7

##### Encuesta aplicada a los Usuarios

Para muestra trabajar con una muestra representativa se aplicó el uso de la fórmula descrita debajo.

La fórmula es: 
$$m = \frac{N}{(N-1) \cdot K^2 + 1}$$

Dónde: m= muestra

N= "Población o universo".

K= "margen de error (puede ser 10%, 5%, 2%) para la fórmula, el porcentaje a usar debe ser expresado en decimales".

Por tanto: considerando que el total de la población es **670** se determinó que la muestra representativa con un margen de error de

+/-10% es 87; en la siguiente tabla se observa la muestra de la población total y por especialidad a quienes se aplicó la encuesta.

### Resumen de Encuestas realizadas:

En la siguiente tabla podemos observar los detalles de las preguntas realizadas a usuarios de los centros de cómputo:

TABLA 1  
Lista de preguntas realizadas en la encuesta

N° Pregunta	Preguntas
P1	¿Siempre tengo disponibilidad a una conexión de Internet?
P2	Me proporcionan atención adecuada en el servicio de Internet
P3	¿El servicio de cómputo tiene un horario adecuado?
P4	¿Siempre puedo disponer de una Pc con conexión de internet?
P5	¿Cómo considera usted el acceso a una página web en el centro de cómputo?
P6	Me proporcionan asesoría adecuada para resolver mis dudas sobre el uso de software:
P7	Me proporcionan atención adecuada en caso de presentarse fallas en el equipo que se me asignó
P8	La comunicación dentro del centro de cómputo entre distintos niveles es:
P9	¿Considera que los centros de cómputo abastecen a todos los usuarios en la institución?
P10	¿Son adecuados los ambientes donde están ubicados los centros de cómputo?
P11	¿Cómo califica los equipos de cómputo con la que cuenta la institución?
P12	En general, ¿cómo calificaría los centros de cómputo para el uso que ud requiere?

De los datos recolectados mediante las encuestas se puede observar en la tabla y gráfica debajo, que los usuarios en más de un 68% no están muy contentos con los servicios brindados por la Institución.

TABLA 2  
Resumen de Resultados de Encuesta

N° Pregunta	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
P1	46%	28%	12%	9%	5%
P2	48%	32%	12%	6%	2%
P3	24%	35%	22%	11%	8%
P4	42%	25%	18%	11%	4%
P5	35%	28%	17%	12%	8%
P6	42%	29%	10%	11%	8%
P7	43%	38%	10%	8%	1%
P8	46%	32%	14%	5%	3%
P9	15%	39%	27%	9%	10%
P10	10%	38%	27%	15%	10%
P11	38%	31%	21%	8%	2%
P12	46%	27%	21%	5%	1%
<b>TOTAL</b>	<b>36%</b>	<b>32%</b>	<b>18%</b>	<b>9%</b>	<b>5%</b>

Fuente: Elaboración propia

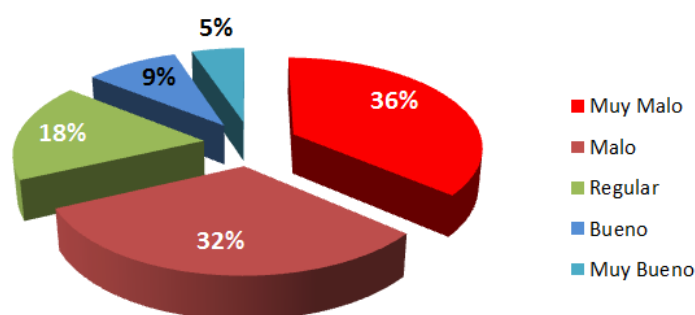


Fig. 16 Niveles de satisfacción del uso de la red.

Fuente: Tabla 1. Elaboración propia

#### - **Análisis de objetivos de negocios**

En la Red de Salud de Chupaca, “debido al constante avance tecnológico y a la evolución de las redes de comunicación y de redes inalámbricas, frente a estas innovaciones se ven obligados a optar por tecnología como fuente de desarrollo, teniéndose en cuenta los sistemas de seguridad que hoy en día es de suma importancia para las empresas”.

En la actualidad en la Red de Salud de Chupaca, requiere un nuevo diseño de red a fin de reunir los recursos para la implementación, así como “también darles un mejor servicio a los usuarios”, de esta forma transmitiendo y accediendo datos con mayor disposición, como también

mejorar los procesos de la Red de Salud de Chupaca. Por estos motivos “el diseño propuesto tiene una lista de objetivos comerciales que afectará el diseño de la red”:

- **Lista de comprobación de los objetivos de negocio**

Se realizó un check-list para asegurarnos de que contamos con la información respectiva:

- ✓ He investigado el negocio del cliente y la competencia.

Si,

- ✓ Entiendo estructura corporativa del cliente.

Si,

- ✓ He compilado una lista de objetivos de negocio del cliente, a partir de un negocio global objetivo que explica el propósito principal del proyecto de diseño de red.

Si,

- ✓ El cliente ha identificado las operaciones de misión crítica.

Si,

- ✓ Entiendo criterios del cliente para el éxito y las repercusiones de la incapacidad.

Si,

- ✓ Entiendo el alcance del proyecto de diseño de red.

Si,

**Parte 2: Análisis de objetivos y limitaciones técnicas.**

Habiendo en cuenta que en la Red de Salud de Chupaca no tiene una Red diseñada, pero los equipos de cómputo si se encuentran

interconectados mediante un switch y cables RJ se sugiere el siguiente análisis.

- **Escalabilidad**

Teniendo en cuenta la “cantidad de computadoras en la Red” de Salud de Chupaca que son 40 computadoras en uso, este diseño deberá soportar un crecimiento de 400 puntos en la red además permitirá incluyendo nuevos nodos; “dejando puertos añadidos en cada centro de cómputo o área de la institución para un posible crecimiento del mismo aproximadamente un 20% se dejaría para el futuro, planteando este objetivo para lograr un diseño lógico jerárquico”.

$$(20\%)(N^{\circ}PC) + [(10\% \text{ Anual})(N^{\circ}PC)] * \text{Años}$$

$$(20\% * 400) + (10\% * 400) * 5 \text{ Años}$$

$$80 + 200 = 280 \text{ PC}$$

$$280 + 400 = 680 \text{ PC}$$

- **Disponibilidad**

La red estará disponible las 24 x 7 días de la semana.

Se calcula:

$$\text{Disponibilidad SX} = (\text{MTBF} / (\text{MTBF} + \text{MTTR})) \times 100$$

TABLA 3

Cuadro de Disponibilidad

Nombre	Acrónimo	Calculo	Definición
Tiempo Medio Entre Errores	MTBF	Horas /N° de Errores	Duración media de Funcionamiento antes de producirse el Error
Tiempo Medio De Recuperación	MTTR	Horas de g reparación / N° de Errores	Tiempo medio necesario para reparar y restaurar el servidor después de que se produzca un error

Considerando, “para que funcione continuamente. Colocamos un punto de control de 24 horas lo que nos da en un mes (30 días) 720 horas (1 mes aproximadamente) Consecutivas, dos errores de una hora durante ese período darían lugar a una disponibilidad de  $(720 / (720 + 2)) \times 100 = (720 / 725) \times 100 = 0,9972 \times 100 = 99,72 \%$ ”.

La “tasa de disponibilidad de la operatividad de la red será 99.72% por semana lo cual es considerado aceptable por el usuario”.

Las “restricciones están ligadas a la no operatividad de la red por diferentes causas como, por ejemplo: Corte de energía eléctrica, siniestros naturales, etc., que no está a nuestro alcance”.

- **Adaptabilidad**

El diseño es adaptable porque haciendo uso del switch de distribución planteado se podrá conectar otros dispositivos que puedan requerirse llevando al diseño el aumento de más estaciones y tecnologías, eso ayudará cuando la Red de Salud

de Chupaca tenga nuevos objetivos de atención y también permitirá desarrollar actualizaciones al pasar de los años.

- **Lista de metas de comprobación técnica.**

Se utiliza esta lista de comprobación para determinar si ha abordado los objetivos y preocupaciones técnicas de su cliente.

- Han documentado los planes del cliente para ampliar el número de sitios, usuarios, y servidores para el próximo 1 año y los próximos 2 años.
- El cliente me ha dicho acerca de los planes de migrar servidores de áreas a un centro de datos centralizado.
- El cliente me ha dicho acerca de los planes para integrar los datos almacenados en un mainframe legacy con la red de la empresa.
- El cliente me ha dicho acerca de los planes para implementar una extranet para comunicarse con otros centros médicos.
- He documentado un objetivo de disponibilidad de la red en porcentaje de tiempo de actividad y / o MTBF y MTTR.
- He documentado, ningún objetivo de utilización de la red media máxima.

## **4.2. ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA**

### **Parte 3: Caracterización de la Internetwork Existente**

En la Red de Salud de Chupaca no cuenta con una red diseñada y todas sus áreas trabajan de manera aislada, bajo este contexto se describe las diferentes aplicaciones que son utilizadas en la



empresa, aplicaciones básicas como Microsoft, Adobe, y aplicaciones en las diferentes áreas.

- **Caracterización de la infraestructura de la red**

o **Descripción Física de los Equipos que usan en en la Red de Salud de Chupaca**

En la Red de Salud de Chupaca cuenta con 45 “equipos de cómputos y 3 impresoras activas, distribuidos y con sus respectivas características en cuanto a hardware. A continuación, presentamos la siguiente tabla con las computadoras existentes”.

Hardware:

- 1 Modem
- 1 Switch
- 45 Pcs Intel Corei3 2.6 GHz con RAM 1GB
- 3 Impresoras HP Laser Jet 1536

Software:

- Sistema Operativo Window 7
- Ms Oficce 2010
- Ms Project
- Adobe Reader.

### **Descripción**

De acuerdo con la Fig. 19 se puede visualizar cómo está distribuida la red y como actualmente se está trabajando, se tiene

un modem que está ubicado en el centro de cómputo que fue instalado por el proveedor Telefónica.

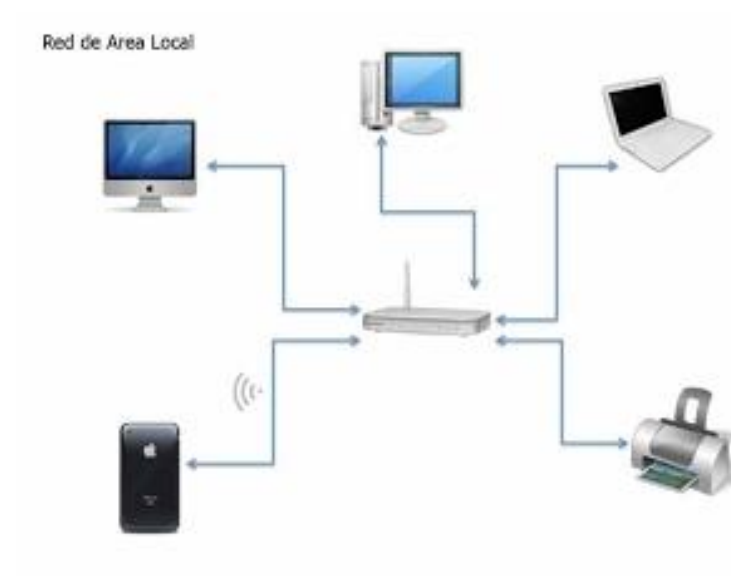


Fig. 17 Diseño de red física actual

### -Caracterización de lógica de la red

El esquema que se muestra en la siguiente figura, es un diagrama de la red existente en la Red de Salud de Chupaca. “Las conexiones físicas en la LAN de cada área se caracterizan por el uso de cableado UTP categoría 5”, así también usan el mismo cableado para conexión del switch con el router.

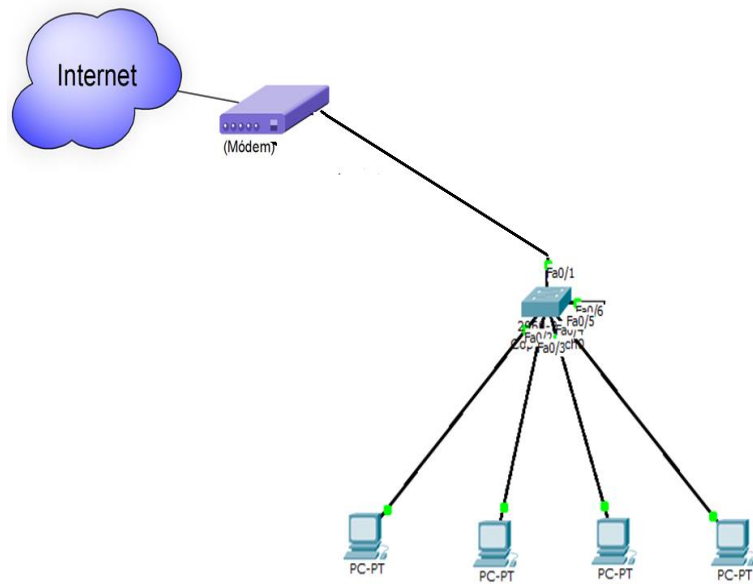


Fig. 18 Esquema lógico red LAN de la Red de Salud de Chupaca  
Fuente: Elaboración propia

El enlace de Internet que alimenta a las áreas, es de 5Mbps; esto no será suficiente para atender la demanda de ancho de banda que generaran las computadoras. “Los Switches existentes, son en su mayoría de capa 2 y de borde; los cuales se encuentran desactualizados y en algunos casos desfasados, impidiendo que soporten las exigencias en cuanto a tráfico que generará por la cantidad de computadoras. Las condiciones de uso de los equipos no son las adecuadas; esto provoca un mal funcionamiento y reduce el tiempo de vida de los mismos”.

- **Lista de comprobación de la salud de la red**

Para el caso de la Red de Salud de Chupaca, se obtuvo lo siguiente:

- ✓ La “topología de la red y la infraestructura física están bien documentados”.

Rpta: NO

✓ “Las direcciones de red y nombres son asignados de manera estructurada y están bien documentados”. NO

✓ “Cableado de red se instala de manera estructurada y es bien marcada”.

Rpta: NO

✓ “Cableado de red ha sido probado y certificado”. NO

✓ “Cableado de red entre los armarios de telecomunicaciones y estaciones finales no haya más de 100 metros”.

Rpta: NO

✓ “Disponibilidad de la red cumple con los objetivos actuales de los clientes”. NO

✓ “Seguridad de red cumple con los objetivos actuales de los clientes”. NO

#### **4.3. Construcción del sistema**

### **FASE II: DISEÑO LÓGICO DE LA RED**

#### **PARTE 5: EL DISEÑO DE UNA TOPOLOGÍA DE RED**

Haciendo referencia al capítulo III “Diseño Lógico de una red” de la metodología TopDown (Cisco, 2011), “las redes informáticas que actualmente cuentan con mejor funcionamiento y mayor seguridad, son aquellas que cuentan con las tres capas que se describen a continuación”:

- Capa Core: “Para el caso del diseño de red que aquí se presenta, en esta capa es donde se encuentran los Routers Core, para en la Red de Salud de Chupaca se requeriría de uno, En esta capa se busca optimización para velocidad y performance”.
  - **Capa de distribución:** “En esta capa se encuentran la switch capa 3 que se encargaran de **gestionar la distribución** haciendo uso de políticas”.
  - **Capa de acceso:** “por último, en esta capa es donde se ubican la switch capa 2 y los equipos de cómputo, los cuales contarán con un softphone que les permitirá realizar las llamadas haciendo uso de la red de datos. Además, para el diseño de red propuesto, esta capa cuenta con teléfonos IP que cumplirán con la misma función que los softphone”.
- **Diseño de la Topología de Red Jerárquica.**

Se diseñó la “nueva topología general de la red” para en la Red de Salud de Chupaca considerando el modelo jerárquico de 3 capas de Cisco, la cual detallamos en la siguiente figura.

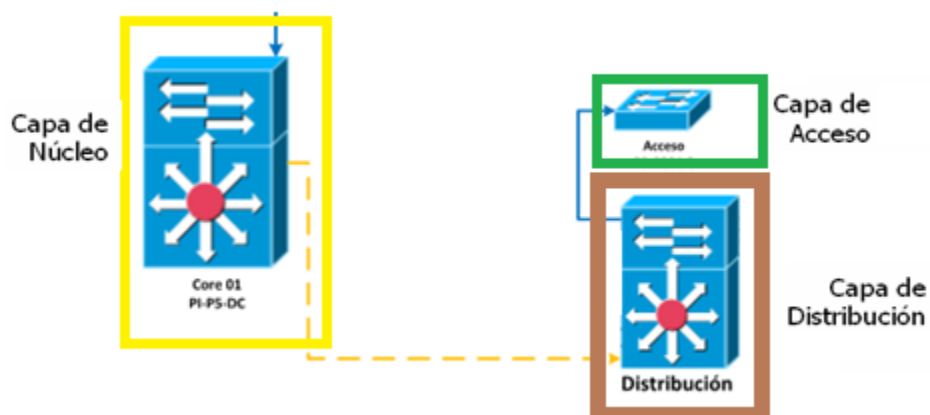


Fig. 19 Diseño de 3 capas de la Topología de red  
Elaborado: Elaboración propia

La topología propuesta es de “tipo jerárquico, de esa forma, si la Red de Salud de Chupaca decide crecer entonces cumpliríamos con el objetivo técnico de escalabilidad, puesto que crecería de acuerdo a la necesidad; en la actualidad se plantearía como se muestra en el diagrama y así cumple la disponibilidad ya antes planteada”.

## **PARTE 6: DISEÑO DE MODELOS DE DIRECCIÓN Y DE NOMBRES**

El nuevo modelo de “direccionamiento para el diseño de red de la Red de Salud de Chupaca proporcionará pautas para adjudicar direcciones y nombres a componentes de redes, subredes, routers, servidores y sistemas finales. El modelo propuesto de direccionamiento se enfoca en el protocolo IP y de nombramiento (DNS)”.

Un diseño de “direccionamiento y nombramiento es importante ya que es un modelo estructurado para asignar de manera adecuada direcciones de capa de red y nombramiento de equipos. Sin una estructura, es fácil que se agoten o desperdicien las direcciones, se introduzcan direcciones y nombres duplicados, así como direcciones de uso y nombres que son difíciles de manejar. Por estas razones el modelo propuesto pretende encontrar los objetivos de una red escalable, con performance y manejabilidad” (Cisco 2011).

- **Directrices para la asignación de direcciones de la capa de red.**

- ✓ **Modelo estructurado para el direccionamiento de capa de red**

Un “modelo estructurado para direccionamiento significa que las direcciones son significativas, jerárquicas y planeadas. Para la Red de Salud de Chupaca se propone un modelo estructurado basado en el enmascaramiento de subredes de longitud variable (VLSM). La utilización del protocolo VLSM permite que la Red de Salud de Chupaca esté en la capacidad de tener tamaños diferentes de subredes dentro de su direccionamiento” (Collado, 2009).

El diseño del nuevo “modelo estructurado para la Red de Salud de Chupaca se realizó partiendo de la dirección de red 172.16.22.0/24 y se realizó el cálculo de las subredes utilizando VLSM en base a 9 Vlans creadas. Para este proyecto”.

- **Segmentación de la red**

En la siguiente tabla 4, se muestran detalladamente la segmentación de las redes (VLAN´s) de la Red de Salud de Chupaca.

TABLA 4  
Segmentación de la red (VLAN)

	Nº de Ambientes	Area	NOMBRE	VLAN ID	Nº de PC's
1	2	Oficinas	Dirección	20	2
2	1		Área de RR. HH	21	6
3	1		Área de Logística	22	7
4	2		Área de SIS	23	4
5	2		Asesoría Legal	24	2
6	1		Área de Estadística	25	7
7	2		Oficina de Epidemiología	26	3
8	2		Área de OSPE (Oficinas de seguros de personas)	27	6
9	1		Área de Economía	28	3
10	3		Área de Emergencias y Desastres	29	2
11	1		Área de Vigilancia Epidemiológica de COVID-19	30	3

Fuente: la Red de Salud de Chupaca

Elaborado: Elaboración propia



- **Direccionamiento IP y Subneting**

En “este punto se definió el siguiente direccionamiento y se realizó el subneting de acuerdo a la cantidad de computadoras que se detalla en la” tabla 5.

De este procedimiento se puede deducir que:

El tipo de Red usada para este proyecto es de **CLASE B**, lo cual corresponde a la aplicación de una **Red Mediana**.

Como se ve en la tabla 5 las direcciones IP asignadas al switch de distribución, switch de enlace no generaran conflicto entre sí.

TABLA 5  
Direccionamiento IP y Subneting

Area	N° de ambientes	NOMBRE	N° DE PCs	DIRECCION DE RED	RANGO DE DIRECCIONES IP	BROADCAST	MASCARA	N° DE HOST PROPUESTO
1	2	PC 100	2	172.20.10.1	172.20.10.10-172.20.10.100	172.20.10.200	255.255.0.0	10
2	1	PC 110	6	172.20.15.1	172.20.15.10-172.20.15.100	172.20.15.200	255.255.0.0	10
3	1	PC 120	7	172.20.20.1	172.20.20.10 - 172.20.20.100	172.20.20.200	255.255.0.0	10
4	2	PC 130	4	172.20.25.1	172.20.25.10-172.20.25.100	172.20.25.200	255.255.0.0	10
5	2	PC 140	2	172.20.30.1	172.20.30.10-172.20.30.100	172.20.30.200	255.255.0.0	10
6	1	PC 150	7	172.20.35.1	172.20.35.10-172.20.35.100	172.20.35.200	255.255.0.0	10
7	2	PC 160	3	172.20.40.1	172.20.40.10-172.20.40.100	172.20.40.200	255.255.0.0	10
8	2	PC 170	6	172.20.45.1	172.20.45.10-172.20.45.100	172.20.45.200	255.255.0.0	10
9	1	PC 180	3	172.20.50.1	172.20.50.10-172.20.50.100	172.20.50.200	255.255.0.0	10
10	3	PC 190	2	172.20.55.1	172.20.55.10-172.20.55.100	172.20.55.200	255.255.0.0	10
11	1	PC 200	3	172.20.60.1	172.20.60.10-172.20.60.100	172.20.60.200	255.255.0.0	10

Elaborada: Elaboración propia

**Subneteo:** se puede hacer uso de la herramienta Calculadora de Redes online, para facilitar el cálculo de los IPs a asignar en cada área.

- **Gráfico de la topología física de la red**

Basándonos en que este Informe de Suficiencia Profesional servirá para que la Institución realice la evaluación de cómo implementar su red, yo he planteado dos opciones considerando además sugerencia de expertos en el rubro, las cuales detallamos debajo:

**Opción 1:**

En la figura 18 se muestra “la conexión entre los switches de acceso, Distribución y de Core, así como la distribución física de los mismos. Se recalca que los switches de acceso se ubican en los gabinetes instalados en cada laboratorio de cómputo. El switch de distribución se ubica en el primer piso del pabellón 2 y switchCore en el piso 3 del pabellón 2, exactamente en el Datacenter, del cual parte la fibra óptica hacia el switch de distribución. Se puede notar también la interacción entre el switchCore y el Firewall perimetral, el mismo que brinda el acceso a Internet. A continuación, se muestra la figura”.

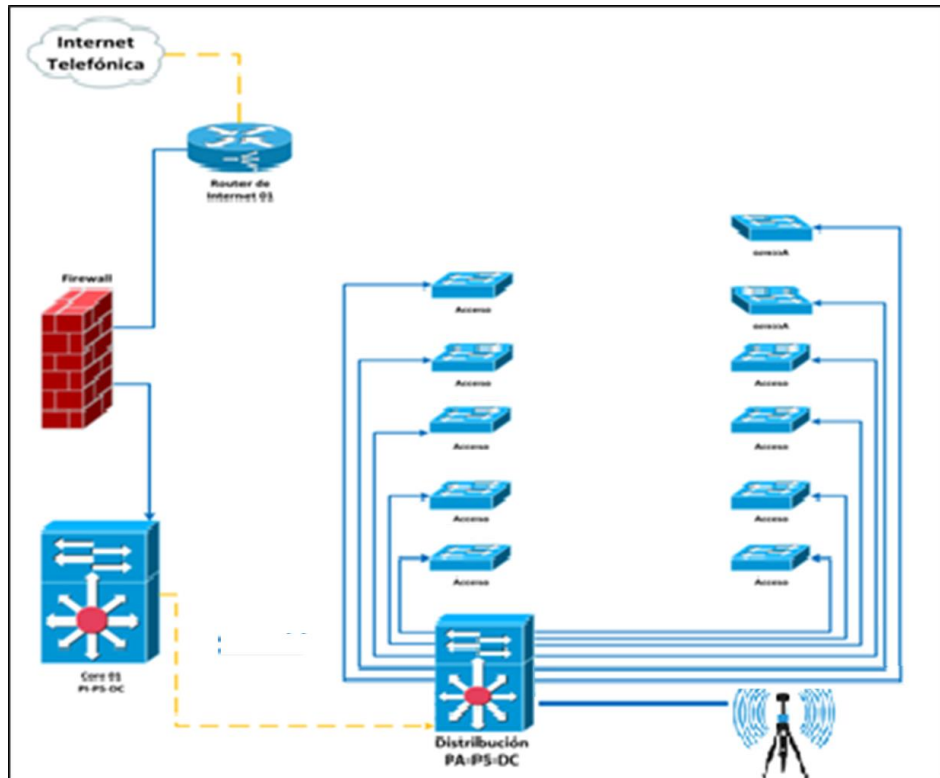


Fig. 20 Topología física de la red opción 1, con fibra óptica y cable de cobre.

Fuente: Red de Salud de Chupaca – Dpto T.I. / Elaborado: Elaboración propia

### Opción 2:

En la figura 19 se muestra “la conexión entre los switches de acceso, Distribución y de Core, así como la distribución física de los mismos. Los switches de acceso se ubican en los gabinetes instalados en cada área. El switch de distribución se ubicaría en el área 11 con el switchCore, exactamente en un armario, del cual parte la fibra óptica hacia el switch de distribución y además se continuará con el cableado de fibra óptica hacia los switches de acceso para un mejor soporte en cableado. Se puede notar también la interacción entre el switchCore y el Firewall perimetral, el mismo que brinda el acceso a Internet”. A continuación, se

muestra la figura.

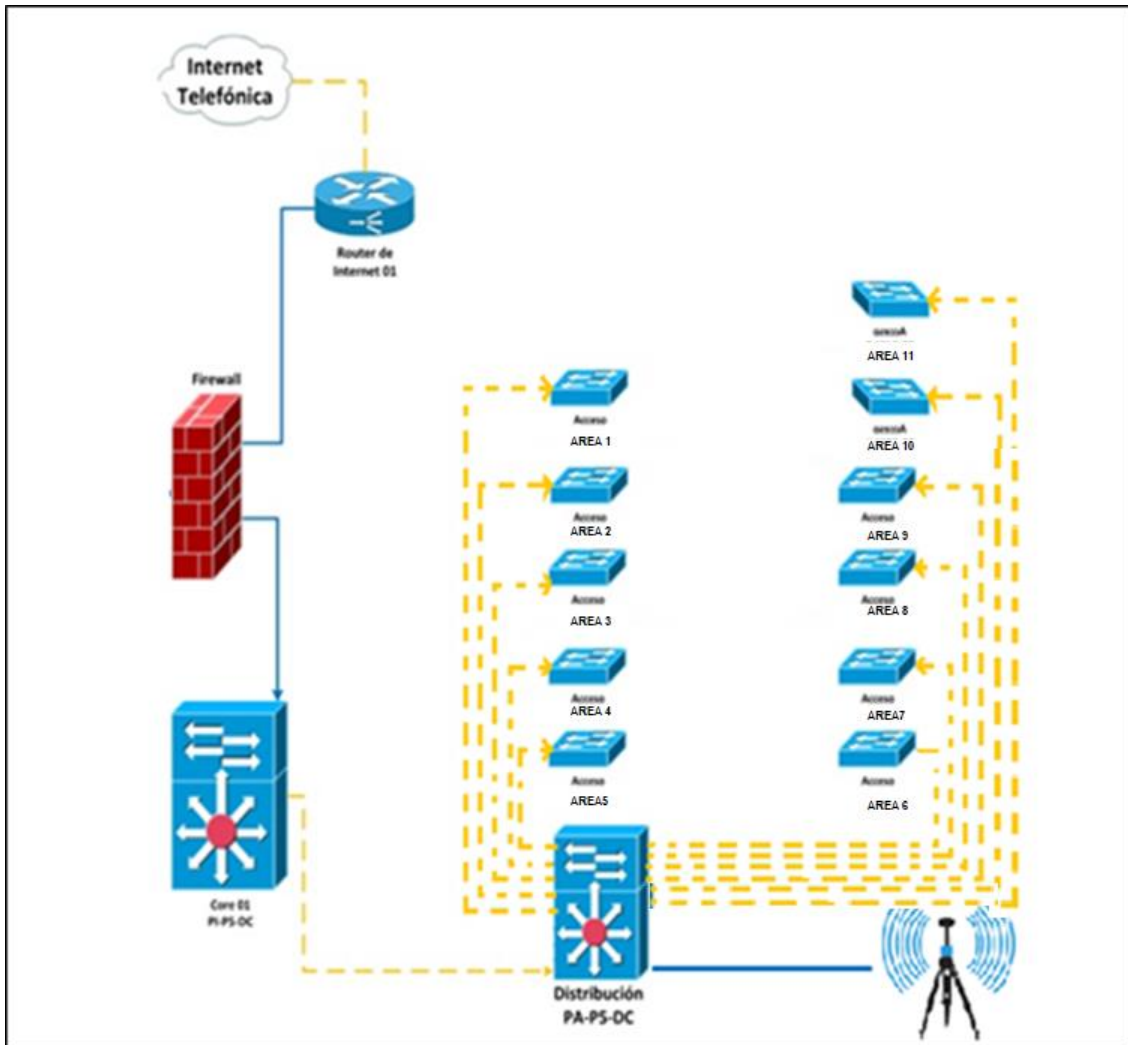


Fig. 21 Topología física de la red Opción 2, con fibra óptica en todas las conexiones.

Elaborada: Elaboración propia

### FASE III: DISEÑO FÍSICO DE LA RED

#### Parte 10: SELECCIÓN DE TECNOLOGÍAS Y DISPOSITIVOS PARA REDES DEL CENTRO DE SALUD DE CHUPACA

##### - Diseño de cableado LAN.

En este “punto se consideró una solución que nos brindara una garantía no menor a 15 años, para lo cual se cumplieron las normas, estándares y buenas prácticas exigidas por el fabricante, además de contar con un instalador certificado por la marca”. La

solución fue un “Sistema de Cableado estructurado Categoría 6A en F/UTP; la cual garantiza un ancho de banda de 500 Mhz y velocidades de transmisión de hasta 10 Gbps. Adicionalmente se consideró un Backbone de fibra óptica multimodo, que une el switchCore con el Switch de Distribución”.

- **Tecnologías LAN.**

El análisis

- **Selección de un diseño de red de interconexión de dispositivos para un campus virtual.**

En este punto del proceso de diseño de la red se ha desarrollado una topología de red que tiene un router como principal receptor de la señal de red desde el proveedor y se ocupará de transmitir la señal mediante el cable hacia el swcore, sw de distribución y finalmente al sw enlace para cada Area. El sistema de comunicación es mediante dispositivos de fibra óptica y cable de cobre, así como se aprecia en la Fig.

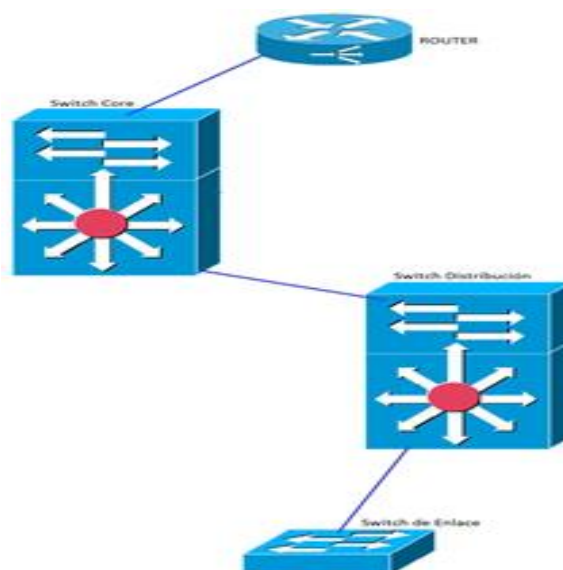


Fig. 22 Topología de red. (Fuente: Propia 2012)

## **Descripción**

De acuerdo a la Fig. 24 se aprecia la propuesta de un diseño de red, donde se podrá ver una buena administración de los recursos de la red de calidad, organizada con un manejo de recursos tecnológicos de mayor alcance y administrables. Se cuenta con el mismo router del proveedor Telefónica con un switch capa 3 que permitirá ampliar el alcance de la red todo esto administrado desde las instalaciones de una data center y los switch de enlaces colocados en cada área, permitiendo que la señal alcance a todas las estaciones de manera adecuada y de esa manera tener una mejor administración de los servicios de red y mayores niveles de seguridad como escalabilidad, disponibilidad entre otros.

Los switch de enlace estarán colocados en cada área bajo un armario con llave para evitar manipulación de personal no autorizado. Este diseño permite brindar una alternativa de solución al problema de la limitación de los recursos de la red.

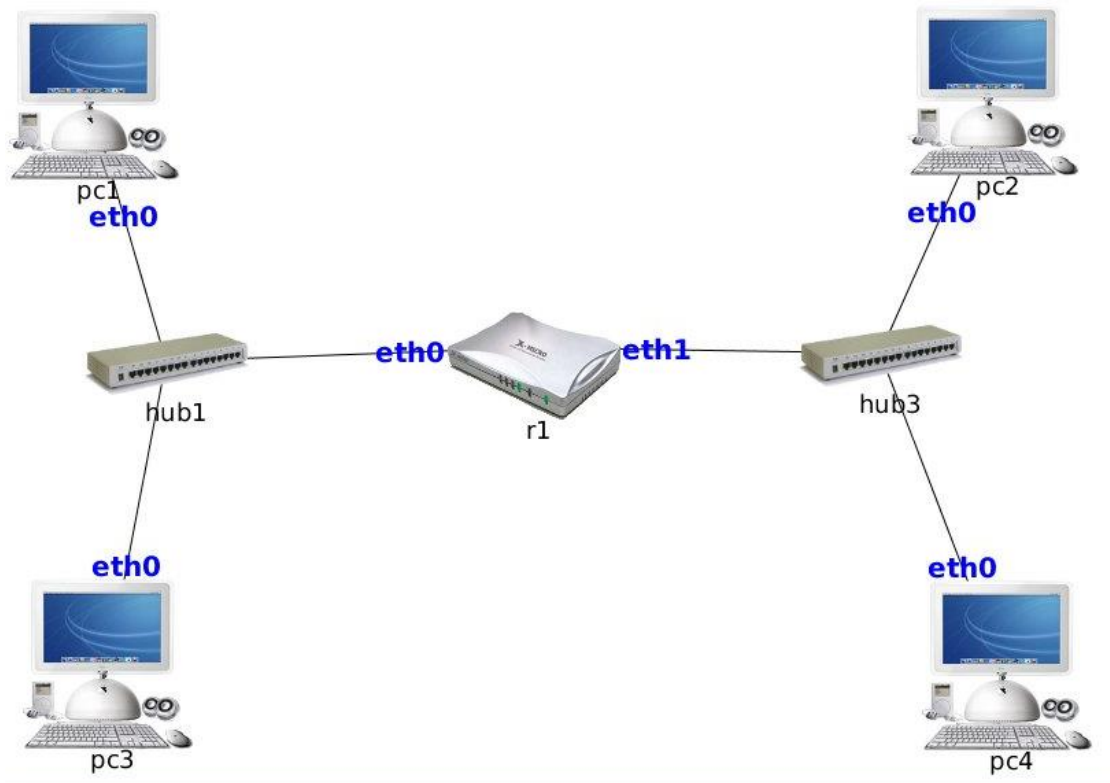


Fig. 23 Diseño de red física propuesta

(Fuente: Propia)

## - Selección de Equipos

En este ítem hemos detallado los requerimientos físicos (hardware) y lógicos (software), que serán necesarios para la implementación esto con el fin de brindar información referencial de lo que será necesario más adelante.

### Requerimiento de Hardware:

Para la selección de los requerimientos se tienen que ver las bondades que ofrecen cada dispositivo.

A continuación, se detallan los equipos propuestos para el diseño las areas.

- Servidor PowerEdge T110 II

- Router 1841 administrable # capa.
- Switch 2960-24TT - Acceso: Para la “selección de Switch Layer, la referencia y ventajas de los equipos Cisco, permitieron la elección del Switches Cisco Catalyst serie 2960-X (1000Mbps) como la mejor alternativa en el diseño de red propuesto en este documento”.
- Switch 3560-24PS - Distribucion
- Switch 3850 - Core
- Firewall SG 105 (w), SG 115 (w), SG 125 (w), 135 (w)
- Computadora de escritorio (Monitor LED LG 20’)
- Computadora portátil Dell Inspiron 600
- Proyector Dell 2300 MP
- Impresora de red
- UPS apc back-ups usb 350va
- Conectores RJ45.
- Pinza ponchadoras para cable de Red PLUG RJ 45 8 PINES FACT
- Canaletas SATRA 39\*18 MM (capacidad x metro =8 cables)
- Canaletas SATRA 24X14MM. (capacidad x metro = 4 cables)
- Tornillos

#### **Requerimiento de Software:**

Después de realizar el análisis en base a información y entrevista con expertos en redes, recomendamos el uso de los siguientes softwares:

- Sistema Operativo para el Servidor: Windows Server 2019.
- Sistema Operativo Usuario: “Microsoft Windows 10, en español “.
- Software: “Microsoft office 2010 home and business en español”
- Software firewall: “Symantec Web Security”



- Software Antivirus: “Norton Internet Security en español”.

### **Administrando la red con Windows Server 2019.**

El S.O. elegido permitirá “ejecutar las cargas de trabajo más importantes y dispondrá de opciones de recuperación sólidas. Podrá crear, implementar, utilizar y supervisar aplicaciones en un entorno local y en la nube. Provea a los usuarios un acceso seguro a los recursos corporativos en los dispositivos que ellos elijan”. Respecto a la administración de red mediante su funcionalidad de acceso desde cualquier punto facilitará al administrador de red poder visualizar lo que está ocurriendo en la red, esto desde cualquier lugar solo debe contar con acceso a internet. Al activar las funcionalidades de Acceso desde cualquier lugar (Acceso web remoto, red privada virtual y DirectAccess) en Windows Server 2019 con el rol Experiencia con Windows Server Essentials role instalado, los usuarios de la red pueden acceder a los recursos de servidor desde cualquier ubicación con una conexión a Internet, en cualquier lugar y en cualquier dispositivo. En los temas siguientes se describe cómo configurar las características Acceso web remoto, red privada virtual (VPN) y DirectAccess en su servidor.

### **Costos Referenciales**

#### **Hardware:**

A continuación, se detallan los costos unitarios referenciales para la adquisición de hardware:

TABLA 6

Costos unitarios por dispositivos de hardware

1	FIREWALL SG 105 (w), SG 115 (w), SG 125 (w), 135 (w)	S/. 3,800.00
1	Computadora de escritorio (Monitor LED Samsung LS24F354)	S/. 525.00
1	Computadora portatil Dell Inspiron 3593	S/. 3,159.00
1	Proyector Dell 4220	S/. 2,699.00
1	Impresora de red	S/. 3,000.00
1	Ups Apc Back-up Bk350ei, Standby, 350va, 210w, 230v, Usb.	S/. 269.43
1	CONECTORES- Satra (caja con 100 conectores)	S/. 95.00
1	PINZA PONCHADORAS PARA CABLE DE RED PLUG RJ 45 8 PINES FACT	S/. 80.00
1	CANALETAS SATRA 39*18 MM (capacidad x metro =8 cables)	S/. 6.00
1	CANALETAS SATRA 24X14MM. (capacidad x metro = 4 cables )	S/. 4.00
1	TORNILLOS (100)	S/. 10.00
<b>TOTAL</b>		<b>S/. 13,647.43</b>

**Software:**

A continuación, se detallan los costos unitarios referenciales para la adquisición de software:

TABLA 7

Costos unitarios por dispositivos de software

<b>COSTOS REFERENCIALES DE SOFTWARE</b>		
<b>Cant.</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>
1	Sistema Operativo Servidor : Windows 2012 R2	S/. 3,000.00
1	Software Firewall: Symantec Web Security	S/. 180.00
1	Software Antivirus: Norton 360 Premium	S/. 200.00
<b>TOTAL</b>		<b>S/. 3,380.00</b>

## CONCLUSIONES

1. Se determino los resultados del diseño de una red de datos para establecer la calidad de servicio en la Red de Salud de Chupaca, mediante la realización de un “buen diseño de red, siguiendo las pautas y recomendaciones de la metodología Top-Down que permite garantizar un mejor funcionamiento y mayor seguridad para la misma. El uso de segmentación de 3 capas (Core, Distribución y Acceso) abre las puertas a importantes novedades como la facilidad de diseño, implementación, mantenimiento y escalabilidad de la red, además que brinda confiabilidad a una mejor relación costo beneficio”.
2. Se comprobó la influencia de la red de datos, en la confiabilidad del servicio en la Red de Salud de Chupaca, el diseño lógico de la red propuesta en este Informe se compuso de los diseños de topología de red, diseño del modelado de los direccionamientos y nombramiento, selección de protocolos de switching y routing como lo recomienda la metodología Top-Down.
3. Se estableció la influencia de una red de datos en la capacidad de respuesta del servicio en la Red de Salud de Chupaca, considerando la adquisición de los componentes de red será nueva, pasamos a los requerimientos elaborados en función del análisis de otros centros de cómputos actuales considerando que su funcionamiento está dando resultados.
4. Se determino la influencia de la red de datos en la mejora del servicio de la Red de Salud de Chupaca, contando con los procedimientos escritos,

protocolos, y toda documentación referida a redes de centros de cómputo que son de gran utilidad para la buena administración de la misma.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar la implementación del diseño de la red bajo los esquemas planteados en este informe técnico.
2. Se recomienda que, para tener una red estable, se debe seguir lo indicado en la metodología Top-Down.
3. Se recomienda aplicar el diseño, direccionamiento, nombramiento, protocolos y desarrollo de estrategias según lo planteado en este informe técnico
4. Dotar de tecnología moderna y óptima para la infraestructura de red, que permitirá al Centro de Salud de Chupaca poder seguir creciendo.
5. Se recomienda dejar documentado todo proceso que involucre al diseño, implantación y operación de la red para facilitar el mantenimiento y administración de la red.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] García Vélez, Roberto Jara, William Hilario (2007) cuyo título de investigación es “Análisis y diseño de una red LAN para la Unidad Educativa Luisa de Jesús Cordero”, Informe técnico, Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador.

[2] Sánchez Lema, Alexandra (2009), cuyo título de investigación es “Análisis, diseño e implementación de una red LAN por medios guiados y no guiados en el colegio técnico Semi-presencial intercultural bilingüe Rumiloma”, Informe técnico, Universidad De Bolívar, Ecuador.

[3] Margarito Palacios, Jesús Gonzalo (2006), en su trabajo titulado: “Diseño de una red de comunicaciones para la implementación de un sistema de transporte inteligente en el centro histórico de Lima”, Informe técnico, Universidad Pontificia Católica Del Perú, Lima.

[4] Liza Hernández, Ilich Hernán (2007), en su investigación titulado: “Diseño de una red local inalámbrica utilizando un sistema de seguridad basado en los protocolos w1 pa y 802.1x para un complejo hotelero”, Informe técnico, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

[5] Jara (2010), en su Informe de Suficiencia Profesional titulado: “Diseño de una WLAN para mejorar la comunicación de datos del área de estadística e informática de la Red de Salud Pacifico Sur”, Informe técnico, Universidad Cesar Vallejo – Chimbote.

- [6] A. Pérez (2016), Sistema de telecomunicaciones, Ecu Red. [En Línea].  
Disponible: [https://www.ecured.cu/Sistema\\_de\\_telecomunicaciones](https://www.ecured.cu/Sistema_de_telecomunicaciones)
- [7] elblogdemaripozo (2016), ¿Que es una red de comunicación de datos?,  
elblogdemaripozo. [En Línea]. Disponible:  
<https://elblogdemaripozo.wordpress.com/2011/03/17/hello-world/>
- [8] Guillermo Benitez (2015), Ventajas y desventajas que ofrece el trabajo en  
redes informáticas. [En Línea]. Disponible:  
<http://www.ingeneriasystems.com/2015/04/Ventajas-y-desventajas-que-ofrece-el-trabajo-en-redes-informaticas.html>
- [9] Guillermo Benitez (2015), Ventajas y desventajas que ofrece el trabajo en  
redes informáticas. [En Línea]. Disponible:  
<http://www.ingeneriasystems.com/2015/03/Ventajas-y-Desventajas-del-trabajo-en-red-Informatica.html>
- [10] Luis R. (2012), El modelo jerárquico de 3 capas de Cisco, IP reference. [En  
Línea]. Disponible: <https://ipref.wordpress.com/2008/11/28/modelo-jerarquico-de-red/>
- [11] G. Pleszowski (2016), ¿Qué es una red informática?, Red User. [En Línea].  
Disponible: <http://www.redusers.com/noticias/que-es-una-red-informatica/>
- [12] Wikimedia (2016), Red de computadoras, Wikipedia. [En Línea]. Disponible:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Red\\_de\\_computadoras](https://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_computadoras)
- [13] Wikimedia (2016), Modelo OSI, Wikipedia. [En Línea]. Disponible:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo\\_OSI](https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_OSI)



- [14] G. Avogadro (2016), Modelo TCP/IP, ALFINAL. [En Línea]. Disponible:  
<http://www.alfinal.com/Temas/tcpip.php>
- [15] Wikimedia (2015), Dominio de colisión, Wikipedia [En Línea]. Disponible:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Dominio\\_de\\_colisi%C3%B3n](https://es.wikipedia.org/wiki/Dominio_de_colisi%C3%B3n)
- [16] Wikimedia (2015), Dominio de difusión, Wikipedia [En Línea]. Disponible:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Dominio\\_de\\_difusi%C3%B3n](https://es.wikipedia.org/wiki/Dominio_de_difusi%C3%B3n)
- [17] Wikimedia (2016), Ancho de banda, Wikipedia [En Línea]. Disponible:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Ancho\\_de\\_banda](https://es.wikipedia.org/wiki/Ancho_de_banda)
- [18] Wikimedia (2016), Ancho de banda, Wikipedia [En Línea]. Disponible:  
<https://es.wikipedia.org/wiki/Categor%C3%ADa:Cables>
- [19] Wikimedia (2016), Fibra Óptica, Wikipedia. [En Línea]. Disponible:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Fibra\\_%C3%B3ptica](https://es.wikipedia.org/wiki/Fibra_%C3%B3ptica)
- [20] R. Cuin (2014), Direcciones IP, blogger [En Línea]. Disponible:  
<http://raulquinteroquin.blogspot.pe/2014/04/direcciones-ip.html>
- [21] R. Puican (2015), Subneteo, Scribd [En Línea]. Disponible:  
<https://es.scribd.com/doc/211523589/Clases-de-Redes-Subneteo>
- [22] Wikimedia (2016), VLAN, Wikipedia. [En Línea]. Disponible:  
<https://es.wikipedia.org/wiki/VLAN>
- [23] Wikimedia (2016), Calidad de servicio, Wikipedia [En Línea]. Disponible:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Calidad\\_de\\_servicio](https://es.wikipedia.org/wiki/Calidad_de_servicio)
- [24] R. García (2011), Administración de redes, Ilustrados.  
<http://www.ilustrados.com/tema/10681/Administracion-redes.html>

- [25] D. Córdoba (2010), Telecomunicaciones, blog [En Línea]. Disponible:  
<https://tecnotelematicos2010.wikispaces.com/telecomunicaciones>
- [26] Wikimedia (2016), Estaciones, Wikipedia. [En Línea]. Disponible:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Estaci%C3%B3n\\_de\\_trabajo](https://es.wikipedia.org/wiki/Estaci%C3%B3n_de_trabajo)
- [27] Wikimedia (2016), Hardware de Red, Wikipedia [En Línea]. Disponible:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Hardware\\_de\\_red](https://es.wikipedia.org/wiki/Hardware_de_red)
- [28] Wikimedia (2016), Host, Wikipedia. [En Línea]. Disponible:  
<https://es.wikipedia.org/wiki/Host>
- [29] Protocolos De Red, Todo Sobre Redes Informática  
<https://sites.google.com/site/todosobreredesinformatica/protocolos-de-red>
- [30] E. León (2016), Redes de área local, Monografías [En Línea]. Disponible:  
<http://www.monografias.com/trabajos96/red-area-local/red-area-local.shtml>
- [31] P. Leary (2016), Que es un servidor. Aprenderaprogramar [En Línea].  
Disponible:  
[http://aprenderaprogramar.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=542:que-es-un-servidor-y-cuales-son-los-principales-tipos-de-servidores-proxydns-webftppop3-y-smtp-dhcp&catid=57:herramientas-informaticas&Itemid=179](http://aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=article&id=542:que-es-un-servidor-y-cuales-son-los-principales-tipos-de-servidores-proxydns-webftppop3-y-smtp-dhcp&catid=57:herramientas-informaticas&Itemid=179)
- [32] Wikimedia (2016), TCP/IP, Wikipedia. [En Línea]. Disponible:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo\\_TCP/IP](https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_TCP/IP)
- [33] Definición de TIC, ServiciosTIC [En Línea]. Disponible:  
<http://www.serviciostic.com/las-tic/definicion-de-tic.html>

- [34] Wikimedia (2016), Dirección IP, Wikipedia [En Línea]. Disponible: [https://es.wikipedia.org/wiki/Direcci%C3%B3n\\_IP](https://es.wikipedia.org/wiki/Direcci%C3%B3n_IP)
- [35] Wikimedia (2016), MAC, Wikipedia [En Línea]. Disponible: [https://es.wikipedia.org/wiki/Direcci%C3%B3n\\_MAC](https://es.wikipedia.org/wiki/Direcci%C3%B3n_MAC)
- [36] A. Yacchi (2011), Enrutamiento, Blog [En Línea]. Disponible: <http://anayacchirema.blogspot.pe/2011/10/enrutamiento-estaticocomunicacion-de.html>
- [37] Wikimedia (2016), ROUTER, Wikipedia [En Línea]. Disponible: <https://es.wikipedia.org/wiki/Router>
- [38] Wikimedia (2016), SWITCH, Wikipedia [En Línea]. Disponible: [https://es.wikipedia.org/wiki/Conmutador\\_\(dispositivo\\_de\\_red\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Conmutador_(dispositivo_de_red))
- [39] Wikimedia (2016), Punto de acceso inalámbrico, Wikipedia [En Línea]. Disponible: [https://es.wikipedia.org/wiki/Punto\\_de\\_acceso\\_inal%C3%A1mbrico](https://es.wikipedia.org/wiki/Punto_de_acceso_inal%C3%A1mbrico)
- [40] Wikimedia (2016), Cableado Horizontal, Wikipedia [En Línea]. Disponible: [https://es.wikipedia.org/wiki/Cableado\\_estructurado](https://es.wikipedia.org/wiki/Cableado_estructurado)
- [41] Cableado Estructurado, blog. <http://estructuradorogers.blogspot.pe/p/cuarto-de-entrada-de-servicios.html>
- [42] N. Soto (2013), Redes y Taller, Blog <http://redestallernel.blogspot.pe/2013/09/capacitancia.html>
- [43] E. Fuentes (2013), El sistema de puesta a tierra y puenteo establecido en están, Prezi. <https://prezi.com/j1q6bf8whwvg/el-sistema-de-puesta-a-tierra-y-puenteo-establecido-en-estan/>

[44] Wikimedia (2016), Wireshark. Wikipedia. [En Línea]. Disponible:  
<https://es.wikipedia.org/wiki/Wireshark>

[45] E. Naranjo (2013), Switches capa 2, capa 3 y capa 4., Blog.  
<http://domosolutions.co/switches-capa-2-capa-3-y-capa-4/>

## **ANEXOS**

## ANEXO N° 1

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

<b>DISEÑO DE UNA RED DE DATOS Y LA CALIDAD DE SERVICIO EN LA RED DE SALUD DE CHUPACA</b>			
Problema	Objetivos	Variables y dimensiones	Metodología
<p><b>Problema general:</b> ¿Cuáles serían los resultados de utilizar una red de datos para establecer la calidad de servicio en la Red de Salud de Chupaca?</p>	<p><b>Objetivo general:</b> Determinar los resultados del diseño de una red de datos para establecer la calidad de servicio en la Red de Salud de Chupaca.</p>	<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b> Red de datos. <b>Dimensiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la red</li> <li>• Diseño de la red</li> </ul>	<p>Tipo: Aplicada. Nivel: Explicativo. Diseño: Pre experimental</p> <p style="text-align: center;"><b>G: 01 X 02</b></p>
<p><b>Problemas específicos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cuál es la influencia de una red de datos en la determinación de fiabilidad del servicio en la Red de Salud de Chupaca?</li> <li>2. ¿De qué manera de una red de datos en la determinación de la capacidad de respuesta del servicio en la Red de Salud de Chupaca?</li> <li>3. ¿Cómo influye de una red de datos en la determinación de la seguridad del servicio en la Red de Salud de Chupaca?</li> </ol>	<p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprobar la influencia de una red de datos para establecer la fiabilidad del servicio en la Red de Salud de Chupaca.</li> <li>2. Establecer la influencia de una red de datos para establecer la capacidad de respuesta del servicio en la Red de Salud de Chupaca.</li> <li>3. Determinar la influencia de una red de datos para establecer la seguridad del servicio en la Red de Salud de Chupaca.</li> </ol>	<p><b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b> Calidad de servicio. <b>Dimensiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiabilidad: <b>Indicador:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo promedio</li> </ul> </li> <li>• Capacidad de respuesta: <b>Indicador:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- % de atención</li> </ul> </li> <li>• Seguridad: <b>Indicador:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- % de transferencia de atención.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Quando:</b> G.E. Grupo Experimental. O<sub>1</sub> : Pre Test O<sub>2</sub> : Post Test X: Manipulación de la Variable Independiente.</p> <p><b>Población y muestra:</b> <b>Población:</b> La población es la red de salud de Chupaca. <b>Muestra:</b> La muestra seleccionada para esta tesis será todos los equipos de red del centro de salud, siendo ésta su unidad muestral.</p> <p><b>Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos</b> Las documentales, (las fichas bibliográficas, de resumen, de párrafo). Las no documentadas (las encuestas, entrevistas, fichas de observación).</p> <p><b>Técnicas Estadísticas de Análisis y Procesamiento de Datos</b> Las Medidas de Tendencia Central, de Dispersión y Forma. Las medidas de relación y correlación. La Prueba Z y el Análisis de Covarianza.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Además se realizará con el software MS-Excel 2019 y el SPSS V. 25 para el procesamiento de datos.</li> </ul>

## ANEXO N° 2

### ENCUESTA NIVELES DE SATISFACCIÓN DE LOS TRABAJADORES DE LA RED DE SALUD CHUPACA

1. En el cuadro correspondiente de la columna SERVICIO anote la calificación que asigna usted a su experiencia con el servicio de que se trata, con base en la siguiente escala:

5	4	3	2	1
MUY BUENA	BUENA	REGULAR	MALO	MUY MALO

2. Si desea expresar algún comentario, sugerencia o recomendación utilice el espacio destinado para ello.

GRACIAS.

	5	4	3	2	1
1. Siempre tengo disponibilidad a una conexión de Internet.				X	
2. Me proporcionan atención adecuada en el servicio de Internet.				X	
3. El servicio de cómputo tiene un horario adecuado.				X	
4. Siempre hay máquinas disponibles en mi trabajo.					X
5. ¿Cómo considera usted el acceso a una página web en el centro de cómputo?			X		
6. En una sesión de video conferencia Ud. Lo considera como:					X
7. El acceso a las aulas virtuales es:				X	
8. Me proporcionan asesoría adecuada para resolver mis dudas sobre el uso de software.				X	
9. Me atienden en forma amable cuando solicité información.					X
10. Me proporcionan atención adecuada en caso de presentarse fallas en el equipo que se me asigno.					X
11. La comunicación dentro del centro de cómputo entre los distintos niveles es:				X	
12. El uso de fibra óptica es:				X	
13. Mantienen una relación atenta conmigo durante toda mi estancia en la instalaciones.				X	