



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE SINALOA

PROGRAMA ACADÉMICO DE
INGENIERÍA EN INFORMÁTICA

Tesina

“Estructura de red de Grupo Soluciones Siempre”

Para obtener la acreditación de las estadías profesionales y contar con los créditos para el grado de ingeniero informática.

Autor: Luis Fernando Castañeda Castañeda

Asesor: Dr. Rodolfo Ostos Robles

Asesor OR: Ing. Rubén Romero Butrón

Mazatlán, Sinaloa 3 de diciembre de 2016

Oficio de aceptación estadías



GRUPO SOLUCIONES SIEMPRE SA DE CV
A 31 DE AGOSTO DE 2016
SANTIAGO DE QUERÈTARO QUERÈTARO

**LIC. NUBIA VANESSA FELIX VALENZUELA
VINCULACION, DIFUSIÓN Y EXT. UNIVERSITARIA
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE SINALOA**

PRESENTE

Por este medio, hago de su conocimiento que el alumno(a) el C. LUIS FERNANDO CASTAÑEDA CASTAÑEDA, con número de matrícula 2013030504, de la carrera de Ingeniería en Informática, ha sido aceptado para realizar su estadía práctica, en esta empresa, durante el período que comprende del 31 de agosto al 3 de diciembre, para cubrir un total de 600 horas.

Dicho alumno realizará actividades dentro del departamento, soporte técnico, bajo la supervisión del C. RUBÉN ROMERO, Ingeniería y proyectos.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

Atte.

Ana Bertha Gonzalez Hernandez

Nombre y firma



contacto@solucionessiempre.mx
(442) 183 1262 y 63 / 01800 821 2980
Blvd. Centro Sur #85 Colinas del
Cimatarío, Querétaro, Qro.
México C.P. 76090



f in GrupoSolucionesSiempre
www.solucionessiempre.mx

Oficio de terminación estadías



GRUPO SOLUCIONES SIEMPRE SA DE CV
A 3 DE DICIEMBRE DE 2016
SANTIAGO DE QUERÉTARO QUERÉTARO

**LIC. NUBIA VANESSA FELIX VALENZUELA
VINCULACION, DIFUSIÓN Y EXT. UNIVERSITARIA
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE SINALOA**

PRESENTE

Por este medio, hago de su conocimiento que el alumno(a) el C. LUIS FERNANDO CASTAÑEDA CASTAÑEDA, con número de matrícula 2013030504, de la carrera de Ingeniería en Informática, ha cumplido con 600 horas correspondientes a estadía final, en esta empresa, durante el período que comprende del 31 de agosto al 3 de diciembre del presente año.

Dicho alumno realizó actividades dentro del departamento, soporte técnico, bajo la supervisión del C. RUBEN ROMERO, Ingeniería y proyectos.

Sin otro particular, le envió un cordial saludo.



Atte.


Ana Bertha González Hernández

Nombre y firma

contacto@solucionessiempre.mx
(442) 183 1262 y 63 / 01800 821 2980
Blvd. Centro Sur #85 Colinas del
Cimatarío, Querétaro, Qro.
México C.P. 76090



f in GrupoSolucionesSiempre
www.solucionessiempre.mx

Oficio de aceptación de tema de tesina



Universidad Politécnica de Sinaloa



C. Luis Fernando Castañeda Castañeda

Folio 2013030504-2016-060

Presente.-

Por medio de la presente me permito comunicarle que **es de aceptarse el tema de tesina**, el cuál se ha solicitado bajo el título:

“Estructura de red de Grupo Soluciones Siempre”

mismo que usted desarrollará con objeto de dar lugar a los trámites conducentes para la acreditación de la asignatura de Estadías Profesionales de la Unidad Académica de Ingeniería en Informática:

Ingeniería en Informática

Así mismo, le comunico que para el desarrollo de la citada tesina le ha sido asignado como Director Asesor de la misma al: **Dr. Rodolfo Ostos Robles** y como asesores a la **M.S.I. Rosa Karina González Trigueros** y al **Dr. Juan Rodolfo Maestre**

Sin otro particular por el momento, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente

Ismaylia Saucedo Ugalde

M.T.I. Ismaylia Saucedo Ugalde

Directora de la Unidad Académica de Ingeniería en Informática
Universidad Politécnica de Sinaloa



DIRECCIÓN
INFORMÁTICA
UNIVERSIDADES POLITÉCNICAS



Oficio de aprobación y digitalización de tesina



Universidad Politécnica de Sinaloa



C. Luis Fernando Castañeda Castañeda
Ingeniero en Informática
Presente.-

Folio: 2013030504-2016-060

Por este conducto le envío un cordial saludo y aprovecho la ocasión para notificarle que el jurado que le fue asignado para evaluar la tesina desarrollada en las etapas profesionales denominada "Estructura de red de Grupo Soluciones Siempre" y que después de ser revisada en reunión de sinodales ante la Dirección de Ingeniería en Informática, integrado por:

PRESIDENTE DEL JURADO: Dr. Rodolfo Ostos Robles

SINODAL: M.S.I. Rosa Karina González Trigueros

SINODAL: Dr. Juan Rodolfo Maestre

Ha decidido autorizar y aceptar la digitalización de la misma por el participante, conforme a la normatividad vigente y cumpliendo con los requisitos para tal caso.

Agradeciendo la atención a la presente, le reitero a Usted mi atenta consideración y respeto.

Atentamente

M.T.I. Ismaylia Saucedo Ugalde
Directora de la Unidad Académica de Ingeniería en Informática
Universidad Politécnica de Sinaloa

UNIVERSIDADES POLITÉCNICAS
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA



Agradecimientos

Quiero agradecer a Dios por su ayuda en los momentos más difíciles de mi vida, a mis Papas que gracias a su apoyo cada día, por haberme dado tanto amor y sobre todo la herencia más importante que un padre puede dejar a sus hijos la educación. A mi hermano que no estuvo conmigo, pero siempre confió en mí que terminaría la universidad y su apoyo moral.

Un agradecimiento a todos los maestros de la universidad politécnica de Sinaloa por trasmitirme sus conocimientos que hoy en día pongo en práctica y a mi asesor de tesina por darme la guía y su valioso criterio para poder realizar este trabajo de tesis y por su confianza.

Contenido

Oficio de aceptación estadías	2
Oficio de terminación estadías	3
Oficio de aceptación de tema de tesina	4
Oficio de aprobación y digitalización de tesina	5
Agradecimientos	6
Resumen	11
Abstract.....	12
Introducción.....	13
Capítulo I.....	14
Antecedentes y Planteamiento del Problema.....	14
1.1 Introducción	15
1.1.1 Antecedentes	15
1.1.2 Localización	15
1.1.3 Objetivos y prioridad de la empresa.	16
1.1.4 Organigrama de la empresa.....	16
1.1.5. Visión.....	16
1.1.6 Misión	16
1.1.7 Valores.....	16
1.2 Planteamiento del problema	17
1.2.1 Propuesta de investigación	17
1.2.2 Objetivo general.....	17
1.2.3 Objetivos particulares.....	17
1.2.4 Preguntas de investigación	18
1.2.5 Hipótesis	18
1.2.6 Limitaciones y supuestos	18
1.2.7 Relevancia.	18
Capitulo II.....	19
Antecedentes teóricos	19
2.1. Introducción	20
2.2 Historia de las redes de computadoras.	20
2.3 Tipo de redes que existen.....	29
2.3.1 Red de área local.....	29
2.3.2 Redes dedicadas o exclusivas.	31
2.3.3 Redes de punto a punto.....	32

2.3.4 Redes multipunto.	33
2.3.5 Redes compartidas.	34
2.3.5.1 LAN.....	34
2.3.5.2 WAN	35
2.3.5.3 MAN.....	36
2.3.6 Redes de comunicación de paquetes.....	40
2.3.8 Redes de conmutación de circuito.	42
2.3.9 Redes digitales de servicios integrados.	43
2.4 Arquitectura cliente servidor.....	44
2.5 Las redes de computadoras en las empresas.....	48
2.6 Ventajas de utilizar redes de comunicaciones en las empresas.....	50
2.7 Análisis y diseño de redes.	51
2.8 Componentes que conforman una estructura de Red	52
2.9 Conclusión.....	57
Capítulo III.....	58
3.1 Introducción	59
Diseño	59
3.1.1 Ventajas.....	60
3.1.2 Desventajas	60
3.2 Desarrollo	60
3.2.1 Cableado	63
3.2.2 Conector RJ 45.....	63
3.2.3 Construcción del cable.....	64
3.2.4 Conectar los cables UTP (Pc - Switch).....	67
3.2.5. Conectar los Cables UTP (Cámaras seguridad - Switch).....	67
3.2.6. Conectar los Cables UTP (Teléfonos IP – Conmutador.)	68
4. Configuración del Router.	68
5. Configuración del Switch.....	69
6. Servidor	70
Resultados y Discusión.....	70
Conclusión.....	73
Recomendaciones	74
Referencias.....	75
Glosario	80

Índice de Imágenes

1.1 logo de Grupo Soluciones siempre	15
1.2 Imagen de ubicación de la empre Grupo Soluciones Siempre	15
1.3 imagen de organigrama de la empresa	16
2.1 Figura Primera computadora Remota	20
2.2 Figura de la primera computadora en red.	21
2.3 figura del ordenador central	21
2.5 Figura de DSL	23
2.6 Figura módems inalámbricos	23
2.7 Figura de una red de computadora	24
2.8 Figura de ejemplo de cómo compone una red local	24
2.9 Figura digital de la señal en 0 y 1	27
2.9 Figura de una red de área local	29
2.10 Figura de una tarjeta de red	30
2.11 Figura de un transceptor	30
2.12 Figura de un tomacorriente	30
2.13 Figura de soporte físico de interconexión.	30
2.14 Figura de Topologías de red de área local	31
2.15 Figura de red punto a punto	32
2.16 Figura de Red multipunto	33
2.17 Figura de Red LAN	34
2.18 Figura de Red WAN	35
2.19 Figura de Red MAN	37
2.20 Figura de una Red inalámbrica	37
2.21 Figura de Ancho de Banda	40
2.22 Figura de Redes de conmutación de Paquete	41
2.23 Figura de Red de conmutación de circuitos	42
2.24 Figura de Redes Digitales de Servicios Integrados	43
2.25 Figura de la Arquitectura Cliente Servidor.	45
2.26 Figura de un ordenador	46
2.27 Figura de un servidor	46
2.28 Figura de infraestructura de red	51
2.29 Figura de un servidor	53
2.30 Figura de los componentes de una tarjeta de red	53

2.31 Figura de un repetidor cisco.	54
2.32 Figura de un bridge.	54
2.33 Figura de un equipo hubs.	55
2.34 Figura de Switch para redes informáticas.....	55
2.35 Figura de Router Cisco.....	55
2.36 Figura de Firewall.	56
2.37 Figura de cable de red.....	56
2.38 Figura de software Observer.	57
3.1 Figura Topología de Árbol	59
3.2 Figura del plano de la planta baja de GSS.....	60
3.3 Figura del plano del primer piso de GSS.	61
3.4 Figura de Cable UTP categoría.	63
3.5 Figura de introducción del cable UTP por las tuberías.....	64
3.6 Figura Cable descubierto.....	64
3.7 Figura de los 4 pares separados	65
3.8 Figura orden de los colores.	65
3.9 Figura del cable en el conector.....	66
3.10 Figura Ponchando el cable UTP	66
3.11 conexión del cable a los equipos.	67
3.12 conexión del cable al cámara IP.	67
3.13 conexión del cable al Teléfono IP.	68
3.14 Imagen del servidor	70
3.15 Figura resultado de estructura de RED (planta baja).	71
3.16 Figura resultado de estructura de RED (Primer piso).	72

Resumen

En el presente trabajo se estará abordando el tema de la red de computadoras sobre la infraestructura de red, que se hace referencia a la transmisión y el envío de datos, también como la comunicación de Voz para esto se hará una implementación de un centro de datos en el local de una empresa que se ha establecido en un nuevo edificio en el estado de Querétaro.

Esta Red se centra en el sistema de cableado estructurado. El contenido se centra en la descripción del problema a resolver, es decir se describirá detalladamente y se presentará una referencia teórica de la red de computación y finalmente la solución del problema con los resultados obtenidos.

Abstract

In the present work is will be addressing the theme of the network of computers on the infrastructure of network, that is makes reference to the transmission and the sent of data, also as the communication of voice for this is will make an implementation of a center of data in the local of a company that is has established in a new establishment in the State of Queretaro. This network focuses on cabling system structured. He content is focused in the description of the problem to resolve, i.e. is described in detail and is will present a reference theoretical of the network of computing and finally the solution of the problem as are them results obtained.

Introducción

El manejo de información se ha convertido en factor esencial para el desarrollo y crecimiento de las empresas aun que en los últimos años están sufriendo una serie de transformación debidas a los avances tecnológicos, pero también con el cambio en el enfoque de las TIC's (Tecnologías de la información y comunicación), que las lleva cada vez más hacer los objetivos del negocio y ser las impulsadoras para el negocio empresarial. Este documento consiste en mejorar la infraestructura de red local de una empresa que se reubicó.

A lo largo de la presente tesis se irá analizando todos estos factores para poder realizar un diseño que se ajuste a las necesidades del jefe y del edificio.

Para esta tesina estructura de red está basada en una topología estrella, ya que esta topología ofrece una gran ventaja su estructura se caracteriza por existir en ella un nodo central encargado de la gestión y el control de la red el cual se conectan todos los equipos mediante enlaces bidireccionales, el inconveniente de esta tipología es que la máxima vulnerabilidad se encuentra en el nodo central ya que si éste falla toda la red fallará pero es bastante improbable debido a la gran seguridad que posee dicho nodo.

Capítulo I

Antecedentes y Planteamiento del Problema

En la primera parte se mostrarán los antecedentes y planteamiento del problema que se llevara a cabo para la realización del proyecto de infraestructura de red de la empresa grupo soluciones siempre.

1.1 Introducción

En el siguiente capítulo se habla sobre los antecedentes de Grupo Soluciones Siempre, cuando y donde se fundó, la ubicación exacta. También sobre el planteamiento del problema, la posible solución y los objetivos a realizar.

1.1.1 Antecedentes

GRUPO SOLUCIONES SIEMPRE S.A. DE C.V. es una empresa fundada en el estado de Querétaro en el año de 1998.



1.1 logo de Grupo Soluciones siempre

Somos una empresa con más de 15 años experiencia en sistemas informáticos siempre caminando a la par con la evolución de las tendencias en tecnologías de información, la evolución en cuanto a ramificaciones que se han hecho populares hoy en día referente al sector de seguridad en sistemas de protección de datos y de bienes personales ofreciendo carácter y tranquilidad para quienes nos contratan, contamos con personal capacitado y orientado a la resolución de necesidades de nuestros clientes en ámbitos de cableado estructurado, control de acceso vehicular y peatonal, sistemas de almacenamiento, infraestructura de voz y datos, conmutadores análogos y digitales, seguridad informática, circuito cerrado de tv residencial industrial y corporativo, audio ambiental residencial e industrial, casas y edificios inteligentes, alarmas perimetral y/o vecinal, porteros residenciales y de departamentos, cercos eléctricos, y medios informáticos como equipos de cómputo, *work station* y servidores, área de telecomunicaciones, fibra óptica.[1]

1.1.2 Localización

Bldv. Centro Sur No.85 Colinas del Cimatario, Querétaro, Qro. México CP.76090

En la siguiente imagen 1.2 se muestra la ubicación de la empresa grupo soluciones siempre.



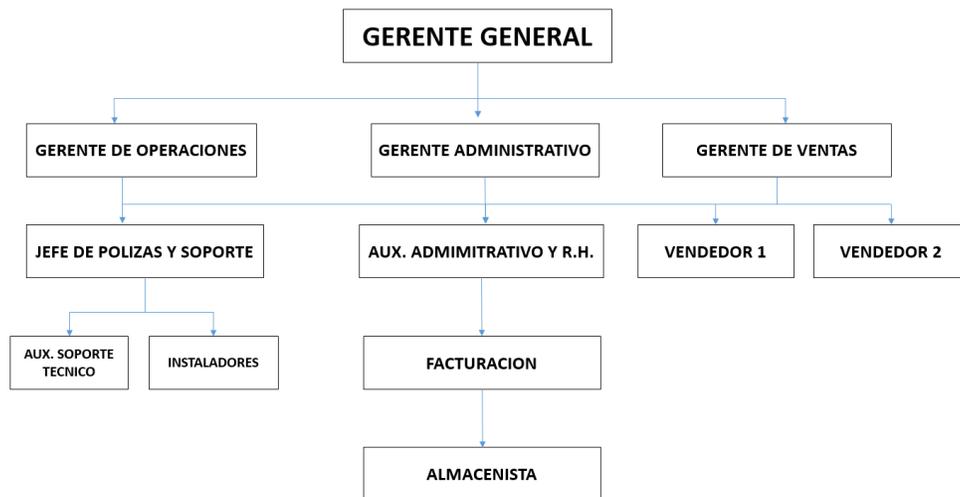
1.2 Imagen de ubicación de la empre Grupo Soluciones Siempre

1.1.3 Objetivos y prioridad de la empresa.

Mantener altos estándares de calidad en el servicio de vigilancia y seguridad, brindando al cliente asesoría en la implementación de sistemas integrales de seguridad y alta seguridad, implementando nuevas técnicas que le permitan ser competitivo en el mercado. [2]

1.1.4 Organigrama de la empresa

En la siguiente imagen se muestra como está organizada la empresa Grupo Soluciones siempre.



1.3 imagen de organigrama de la empresa

1.1.5. Visión

Posicionarnos como la mejor opción de servicio integral de sistemas tecnológicos, que propicie resultados en el crecimiento, desarrollo sostenido de nuestros recursos: humanos, materiales, técnicos y financieros. Ser el proveedor líder a nivel nacional para soluciones de video vigilancia y desarrollos tecnológicos de alto rendimiento. [3]

1.1.6 Misión

Somos una empresa dedicada a proporcionar un servicio integral en sistemas tecnológicos de vanguardia, ofreciendo bienes y servicios de calidad que satisfagan las necesidades de nuestros clientes; orientados a cubrir las expectativas de crecimiento de los accionistas y desarrollo de nuestros empleados. [4]

1.1.7 Valores

- Actitud de servicio.
- Honestidad.
- Respeto.
- Responsabilidad.
- Compromiso. [5]

1.2 Planteamiento del problema

El caso seleccionado es el de una empresa dedicada a proporcionar un servicio integral en sistemas tecnológicos de vanguardia a empresas muy importantes y reconocidas a nivel nacional ubicadas en Querétaro y a sus alrededores. Al transcurrir de los años esta compañía aumentó sus servicios y con ello sus ventas de equipos tecnológicos, por lo que decidió mudarse a un establecimiento más amplio y así mismo mejorar sus instalaciones. En dicho local lo primero que se construyó fue la primera y segunda planta donde se encuentra el almacén y áreas administrativas respectivamente, sin embargo ahora se ha planificado construir el hobby y el módulo donde estará instalado el centro de datos en el segundo piso.

La empresa instaló todos los módulos y oficinas un 80% que creyó conveniente y ahora necesita encontrar la mejor solución para realizar los diferentes servicios, como son: la conexión de red de área local, comunicación por voz, seguridad y control de acceso.

Es en este contexto donde se ha pedido la realización de una infraestructura de redes tanto para el primer piso como para el segundo. Esta infraestructura debe incluir la mejor ubicación para el centro de datos, así como los diferentes medios, materiales a usar y consideraciones para lograr distribuir el cableado a todos los módulos y equipos tecnológicos que requiera conexión a la red, en otras palabras, el sistema de cableado estructurado. Cabe resaltar, que toda la instalación deberá cumplir con las normas establecidas, además de usarse materiales que hayan sido certificados por los estándares. Una vez finalizada la implementación, se debe certificar cada punto de conexión de red para concluir todo el trabajo.

1.2.1 Propuesta de investigación

Identificar los nodos de comunicación, seguridad y computo. Conectar y enlazar el MDF del segundo al primer piso, configurar los *switches* administrables y *routers* de manera estable, organizada y así mismo la configuración de la seguridad de los equipos para que estén seguros a cualquier amenaza.

1.2.2 Objetivo general

Dar conectividad a la infraestructura tecnológica de comunicaciones, tecnología de seguridad y cómputo para lograr una conexión organizada y estable.

1.2.3 Objetivos particulares

1. Instalación del cableado estructurado de toda la red en la empresa en sus diferentes departamentos.
2. Definir los componentes eléctricos, hardware, red y seguridad.
3. Configuración de todos los *switch* y *router*, la administración de las direcciones IP.
4. Administración y funcionamiento correcto de todas las comunicaciones de la empresa.

1.2.4 Preguntas de investigación

Las preguntas que principalmente se estarán contestando en esta investigación son las siguientes:

¿Qué se necesita para implementar una infraestructura de red?

¿Qué tipo de tecnología es necesaria para llevar a cabo la configuración de la red?

¿Cómo automatizar ciertos procesos?

¿Cuál será la finalidad de tener una comunicación estable entre los departamentos de la empresa?

1.2.5 Hipótesis

Con la creación de una nueva infraestructura de red que estará implementada en dos plantas del edificio grupo soluciones siempre tendrá comunicación, seguridad y acceso a diferentes servicios de forma rápida y segura. Se estima que la elaboración de esta infraestructura de red será estable y definida. Aumentará un 40% el rendimiento de la comunicación en comparación a la infraestructura que había tenido la empresa anteriormente.

1.2.6 Limitaciones y supuestos

Duración del proceso de estadía de solo 3 meses implica que las instalaciones de los nodos de red se realicen más rápido y pueda haber algún problema con la identificación de los nodos de red.

Con una estable y organizada estructura de red la empresa grupo soluciones siempre tendrá una seguridad de protección de datos, tendrán una buena comunicación ya que brindan servicio de soporte en línea en todo Querétaro.

1.2.7 Relevancia.

La estructura de red nos servirá para organizar un conjunto de datos que se relacionan entre sí, con el objetivo de facilitar su manipulación y de operarlo como un todo.

Optimización de procesos, almacenamiento y manipulación de información, para la generación de reportes de servicios que los gerentes realizan para llevar el control de lo que se tiene que realizar y a si mismo los departamentos que necesitan esa información puedan acceder a ella sin ningún problema.

En caso de no realizar la conexión de la infraestructura de la red afectaría el crecimiento de la empresa.

Capítulo II

Antecedentes teóricos

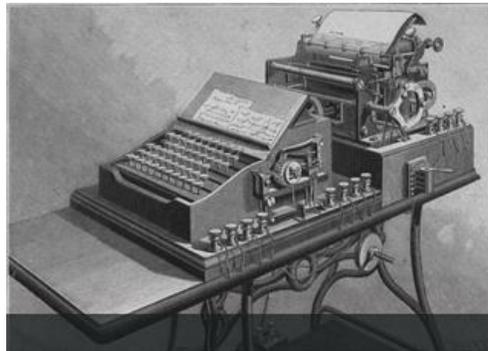
En el siguiente capítulo se proporcionará al lector los conceptos fundamentales acerca del tema de las redes de computación como es la historia completa de cómo surgió la red como evoluciona al paso que pasan los años también los primeros tipos de redes que existen y más a delante sobre las ventajas de utilizar las redes de comunicación en las empresas tanto como su análisis y el diseño de la red.

2.1. Introducción

El segundo capítulo está dedicado al estudio de las redes de computadora. Se presenta de forma descriptiva los diferentes tipos de redes que existen, las ideas básicas de su funcionamiento y la noción de cableado estructurado, ventajas de utilizar redes de comunicaciones en las empresas, arquitectura cliente servidor y el análisis y diseño de redes.

2.2 Historia de las redes de computadoras.

En los años 1940, George Stibitz es reconocido internacionalmente como uno de los padres de la primera computadora digital moderna, utiliza un teletipo (una máquina de escribir electromecánica que se puede utilizar para enviar y recibir mensajes escritos) para enviar comandos al ordenador de números complejos mediante líneas de telégrafo. En la siguiente figura 2.1 se muestra la primera máquina de computación utilizada alguna vez de forma remota: [6]



2.1 Figura Primera computadora Remota.

En 1964, América Airlines pide a IBM para implementar el sistema de reservas SABRE que es un sistema operativo de procesamiento en tiempo real (RT TPOS) centralizado. [7]

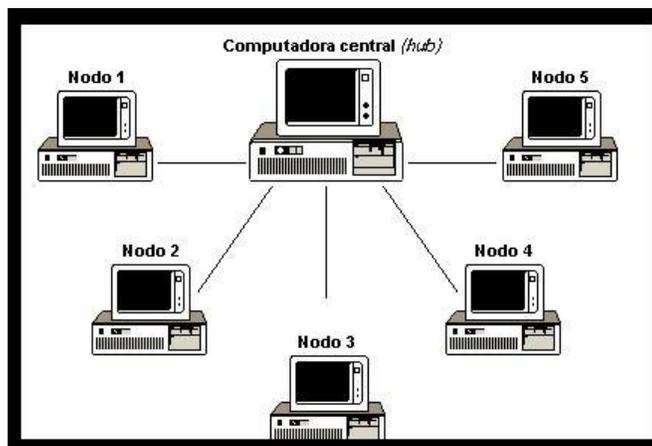
Gracias a SABRE las transacciones en línea nace y el uso de líneas telefónicas, con enlaces 2.000 terminales en 65 ciudades con solamente dos paredes de computadoras IBM 7090 y es capaz de ofrecer datos sobre cualquier vuelo en menos de tres segundos. Antes de la introducción de SABRE, sistema de la American Airlines para los vuelos de la reserva fue totalmente manual. Consistió en un equipo de ocho operadores que ordenan a través de un archivo giratorio con tarjetas para cada vuelo esto provocaba mucha pérdida de tiempo. En la siguiente imagen 2.2 se muestra a una encargada usando una computadora para comunicar los vuelos:



2.2 Figura de la primera computadora en red.

En los años 1970s, vio la aparición de los primeros ordenadores comerciales eran muy grandes, caros y poco potentes. [8] Sólo organismos oficiales, grandes empresas o universidades podían comprarlo y lo que es más normal es que sólo compraran uno, no como en estos tiempos estamos acostumbrados a ver que cada persona tiene un equipo de cómputo.

Para ello, estos ordenadores llevaban sistemas operativos multitarea y multiusuario, para que diferentes usuarios puedan realizar distintos trabajos pudieran utilizarlos simultáneamente. El acceso a dichos ordenadores se llevaba a cabo por medio de terminales sin ninguna capacidad de proceso como vemos en la siguiente imagen 2.4 que nos muestra una computadora central y cuatro computadoras pueden trabajar simultáneamente:



2.3 figura del ordenador central

Se creó una red de computadoras llamada ARPANET creada por el departamento de defensa de los Estados Unidos para utilizarla como medio de comunicación entre las diferentes instituciones académica y estales y se expandió en 1981. [9]

En la siguiente imagen 2.4 muestra mapa lógico de ARPANET era la topología que se tenía que seguir:

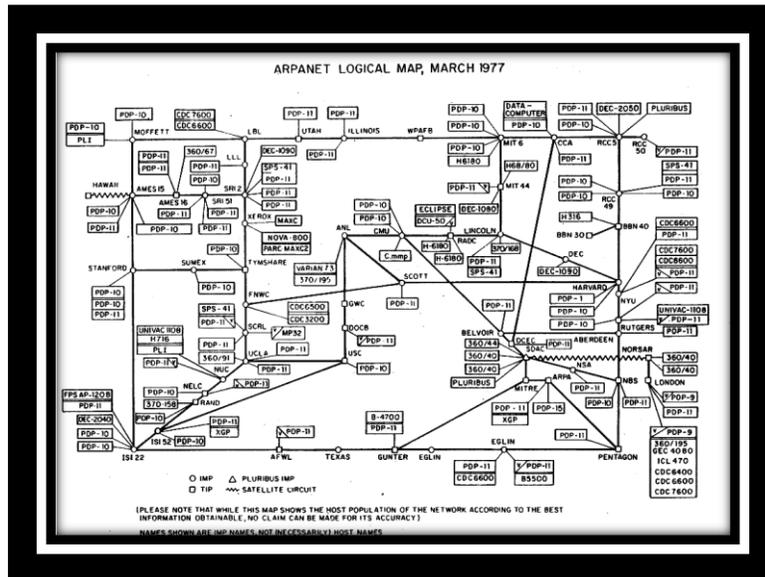
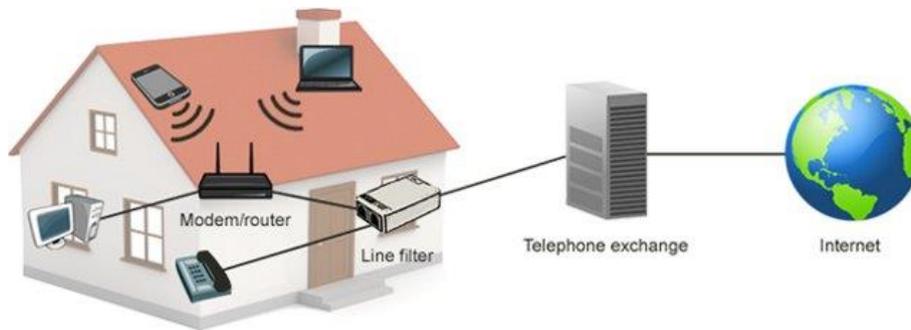


Figura 2.4 Mapa lógico de ARPANET.

En 1982, se presenta la suite de protocolo de internet (TCP/IP) como protocolo estándar de red en ARPANET.

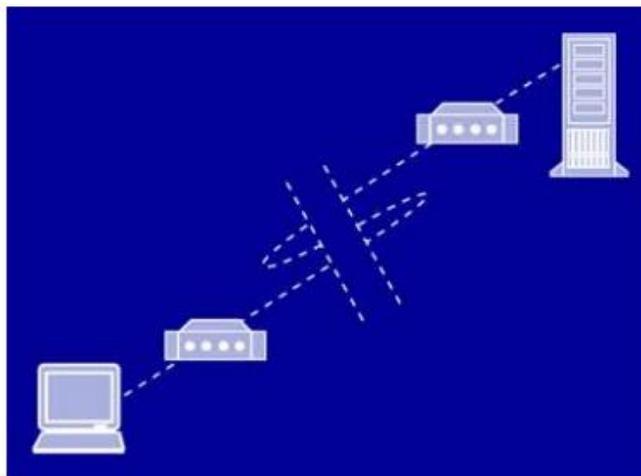
El establecimiento de supercomputación nacional centros en varias universidades y ofrece interconectividad en 1986 con el proyecto de la NSFNET, que también creó el acceso a la red a los sitios de supercomputadora en los Estados Unidos de organizaciones de investigación y educación. A si mismo los proveedores comerciales de servicios de Internet (ISP) empiezan a surgir a finales de 1980.

En los años 1985 surgió DSL que presentaba la oportunidad para las empresas de telecomunicación pasa satisfacer su demanda de sus clientes a si mismo podían acceder a los datos más rápidos en la internet y claro a la conectividad a la internet. [10] En la siguiente imagen 2.5 se muestra como un modem está conectado a un servidor central en otra parte a esto se le denomina DSL:



2.5 Figura de DSL

Posterior mente tardó mucho en aparecer la necesidad de poder alejar los terminales de la unidad central para conectarse, por ejemplo, desde casa o desde una delegación al ordenador central. Para poder realizar este acceso remoto, la primera solución que aportaron los ingenieros informáticos de la época fue utilizar la red telefónica que, por su ubicuidad, les ahorra generar infraestructuras nuevas. Sólo se precisaba un aparato que adaptara los bits a la red (recordad que la red telefónica sólo deja pasar sonidos entre unos márgenes de frecuencia). Estos aparatos son los módems un ejemplo se muestra en la imagen 2.6. [11]

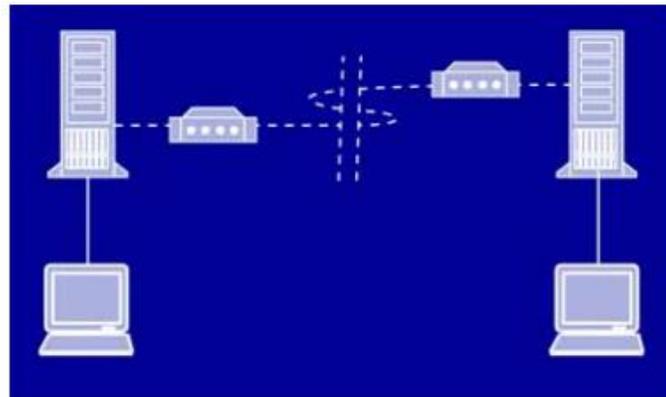


2.6 Figura módems inalámbricos

Los primeros módems eran de 300 bps y generaban dos tonos diferentes: uno para el 1 lógico y otro para el 0. En la actualidad, van a 56.000 bps, que es el máximo que permite la red telefónica convencional actual.

Los 56.000 bps (56 k) de velocidad de transmisión sólo se puede lograr si uno de los dos extremos tiene una conexión especial con su centralita, (la mayoría de los proveedores de Internet la tiene). De hecho, con líneas telefónicas convencionales, la velocidad máxima es de 33.600 bps. [12]

Los módems no sólo servían para poder alejar los terminales pasivos de los ordenadores centrales, también permitían interconectar ordenadores entre sí por ejemplo la siguiente imagen:

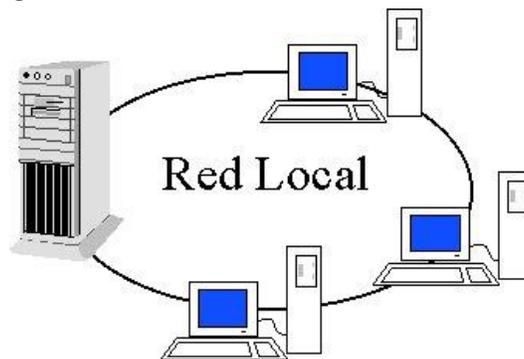


2.7 Figura de una red de computadora.

Las redes de área local

Cuando empezó a ser habitual disponer de más de un ordenador en la misma instalación, apareció la necesidad de interconectarlos para poder compartir los diferentes recursos: dispositivos caros, tales como impresoras de calidad, un disco duro que almacenara los datos de la empresa, un equipo de cinta para realizar copias de seguridad, etc. El diseño de las redes de área local siguió caminos completamente diferentes de los que se siguieron para las redes de gran alcance. En las redes de área local se necesita, habitualmente, establecer comunicaciones “muchos a uno” y “uno a muchos”, lo que es difícil de conseguir con las redes de conmutación, pensadas para interconectar dos estaciones. Para este tipo de redes es más adecuada la difusión con medio compartido, en que los paquetes que salen de una estación llegan a todo el resto simultáneamente. En la recepción, las estaciones los aceptan o ignoran dependiendo de si son destinatarias de los mismos o no. [13]

En la siguiente imagen muestra la red local como está compuesta:



2.8 Figura de ejemplo de cómo compone una red local.

Difusión con medio compartido Se habla de difusión porque los paquetes se difunden por todos lados, y de medio compartido porque esta última se lleva a cabo sobre un medio común que las estaciones comparten.

De la década de los sesenta datan también los primeros estándares de arquitecturas de protocolos. Conviene tener presente que el intercambio de información entre ordenadores tiene toda una serie de implicaciones, entre las que se encuentran las siguientes:

- Aspectos eléctricos: los cables, los conectores, las señales, etc.
- La manera de agrupar los bits para formar paquetes y la de controlar que no se produzcan errores de transmisión.
- La identificación de los ordenadores dentro de la red y la manera de conseguir que la información que genera un ordenador llegue a quien se pretende.

Atacar todos estos aspectos de una manera global no es viable: demasiadas cosas y demasiado diferentes entre sí. Por ello, ya desde el principio, se desarrollaron modelos estructurados en niveles: en cada nivel se lleva a cabo una tarea y la cooperación de todos los niveles proporciona la conectividad deseada por los usuarios.

Conviene considerar que, en la época que nos ocupa, la informática estaba en manos de muy pocos fabricantes e imperaba la filosofía del servicio integral: cada fabricante lo proporcionaba todo (ordenadores, cables, periféricos, sistema operativo y software). Por tanto, cuando una empresa se quería informatizar, elegía una marca y quedaba vinculada a la misma para toda la vida.

Hablamos de empresas como IBM (International Business Machines) o DEC (*Digital Equipment Corporation*). Cuando estas empresas se propusieron ofrecer conectividad entre sus equipos, local o remota, también lo hicieron aplicando la filosofía de la separación por niveles: IBM desarrolló la arquitectura SNA (*system network architecture*) y DEC, la DNA (*DEC network architecture*). [14]

Eran dos modelos completos, estructurados en niveles, pero incompatibles entre sí, según la filosofía de la informática propietaria.

- En la década de los setenta el panorama cambió radicalmente, sobre todo a causa de tres acontecimientos: La propuesta del protocolo Ethernet para redes locales.
- La aparición del sistema operativo Unix, que no estaba vinculado a ninguna marca comercial, compatible con todas las plataformas de hardware existentes.
- La invención de los protocolos TCP/IP, embrión de la actual Internet.

Se había allanado el camino para la aparición de los sistemas abiertos: no era preciso vincularse a ninguna marca para tenerlo todo. El hardware podía ser de un proveedor, el sistema operativo de otro, las aplicaciones de otro y los protocolos, públicos.

TCP/IP nació a partir de un encargo de la DARPA a la comunidad científica americana para obtener una red mundial que fuera reconfigurable con facilidad y de forma automática en caso de destrucción de algún nodo o de algún enlace.

La pila TCP/IP era una jerarquía de protocolos que ofrecía conectividad y, a pesar de tener poco que ver con las que ya existían, constituía una opción más en el mercado. Ante una oferta tan grande y dispar de protocolos, la ISO (Organización Internacional de Estandarización, *International Organization for Standardization*) y el CCITT propusieron un nuevo modelo que intentaba reunir de algún modo todo lo que ya se había propuesto y que pretendía ser completo, racional y muy bien estructurado (la TCP/IP tiene fama de ser una pila de protocolos anárquica), con la intención, por tanto, de que se convirtiera en un modelo de referencia. Es la conocida como pila de protocolos OSI (*open systems interconnection*).

Sin embargo, el origen universitario de la Red ha marcado su evolución en muchos sentidos. Por ejemplo, el modelo cliente/servidor de aplicaciones distribuidas. Es un modelo sencillo y, al mismo tiempo, potente, y casi todas las aplicaciones que se utilizan en Internet lo siguen.

El Telnet, o apertura de sesión remota, la transferencia de ficheros (FTP), el correo electrónico y, sobre todo, el WWW (World Wide Web) constituyen ejemplos claros de aplicaciones que siguen este modelo. Las dos primeras han caído un poco en desuso, pero tanto el correo como el WWW son las actuales estrellas en Internet.

Tímidamente, aparecen nuevas propuestas de aplicaciones; sin embargo, el WWW, que nació como un servicio de páginas estáticas enlazadas con hiperenlaces, se está convirtiendo en la interfaz de usuario de toda la Red, puesto que en la actualidad se utiliza para servir páginas dinámicas (se crean en el momento en que se sirven), e, incluso, código que se ejecuta en el ordenador cliente (applets).

La digitalización de la red telefónica.

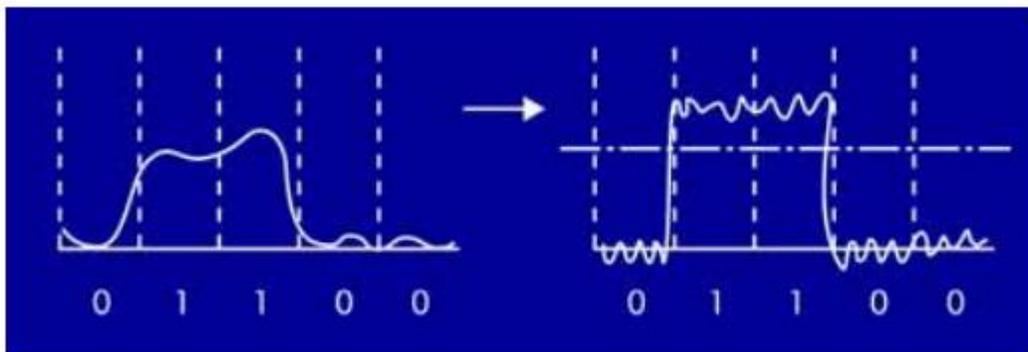
En este momento tenemos dos redes completamente independientes entre sí, pero de alguna manera superpuestas:

- Una red analógica, con conmutación de circuitos, pensada para voz.
- Una red digital, con conmutación de paquetes, pensada para datos.

La red telefónica, tal como la hemos descrito hasta ahora, es completamente analógica: la señal electromagnética que viaja desde un teléfono hasta otro es analógica (varía continuamente y en cualquier momento puede adoptar cualquier valor) y los circuitos electrónicos que componen la red también lo son. Los enlaces entre centrales de la red telefónica se llevaban a cabo con señales analógicas con muchos canales multiplexados en frecuencia y, en ocasiones, debían recorrer grandes distancias.

La atenuación de la señal inherente a la distancia que era preciso recorrer debía corregirse por medio de repetidores que la amplificaban, lo que aumentaba el ruido presente en la línea. A menudo, la señal recibida era de una calidad muy baja porque la transmisión analógica no permite eliminar el ruido y las interferencias en la recepción. No hay manera de saber con exactitud qué se ha enviado desde el origen y qué es ruido añadido.

En 1972, se hicieron públicos los primeros resultados del tratamiento digital de la señal aplicado a audio, básicamente orientado a su almacenamiento. El CD estaba viendo la luz. Convertir un sonido (una magnitud física que puede adoptar cualquier valor en cualquier momento) en una serie de 0 y 1 (dos únicos valores, conocidos) permitía corregir con facilidad cualquier ruido añadido en la siguiente imagen se muestra:



2.9 Figura digital de la señal en 0 y 1.

En el caso de la señal analógica, viendo la señal recibida, no se puede deducir cuál ha sido la señal emitida. En cambio, en el caso de la señal digital, como se conocen los valores enviados, se establece un umbral en el punto medio entre los dos valores y se decide que todo lo que esté por encima corresponde a un 1 y todo lo que esté por debajo, a un 0. Si el ruido que se ha añadido es superior a la diferencia entre el valor original y el umbral, se produce un error de recepción: se decide que se había enviado el valor equivocado. Las técnicas para luchar contra este tipo de errores se verán más adelante.

El descubrimiento del procesado digital de la señal, así como sus aplicaciones en los campos del sonido y la imagen, ha constituido un hito capital en el mundo de las comunicaciones. Básicamente, ha permitido reducir drásticamente el efecto del ruido, lo que ha posibilitado, por un lado, incrementar la calidad de recepción de las señales y, por el otro, aumentar la velocidad de transmisión con los mismos medios.

Las compañías telefónicas empezaron a sustituir los enlaces internos (entre centrales) por señales digitales, pero manteniendo el bucle de abonado (línea y terminal) analógico. La digitalización de la señal de sonido se lleva a cabo dentro de la central local, después del filtro de 4 kHz, y se vuelve a pasar a analógica en la central correspondiente al otro extremo de la comunicación. La digitalización ha hecho cambiar

sustancialmente los procesos de conmutación: ahora debe trabajarse con bits y, por tanto, las centrales electromecánicas deben sustituirse por ordenadores.

La digitalización de la parte interna de la red de voz hizo que, de algún modo, las dos redes, la telefónica y la de datos, confluyeran: los enlaces digitales entre centrales se utilizaban indistintamente para paquetes de datos y para transmisiones de voz.

La red digital de servicios integrados

Una vez digitalizada la red telefónica, el paso siguiente debía ser llevar la transmisión de bits hasta las casas. Ello permitía, por un lado, ofrecer a los usuarios en su casa la transmisión de datos además de la tradicional de voz y, por otro, ofrecer a los abonados un abanico de nuevos servicios asociados a una comunicación enteramente digital de extremo a extremo. Este servicio de transmisión digital por medio de la red telefónica se conoce como red digital de servicios integrados (RDSI).

Ofrece dos canales independientes de 64 kbps, que permiten hablar y conectarse a Internet simultáneamente, o, con el hardware adecuado, aprovechar los dos canales juntos para navegar a 128 kbps.

El uso de la red telefónica para transmitir datos tiene una limitación importante por lo que respecta al máximo de bits por segundo permitidos y las redes específicas de datos son muy caras para el uso doméstico. Desde la década de los noventa, se han estudiado maneras de llevar hasta las casas o las empresas un buen caudal de bits por segundo (banda ancha) a un precio razonable, de manera que las nuevas aplicaciones multimedia se puedan explotar al máximo. Para conseguir esta banda ancha, se han seguido dos caminos completamente diferentes:

- Se han promovido cableados nuevos con fibra óptica que permitan este gran caudal, con frecuencia implementados por empresas con afán competidor contra los monopolios dominantes. Estas redes se aprovechan para proporcionar un servicio integral: televisión, teléfono y datos.
- Las compañías telefónicas de toda la vida han querido sacar partido del cableado que ya tienen hecho y, por ello, se han desarrollado las tecnologías ADSL, que permiten la convivencia en el bucle de abonado de la señal telefónica y una señal de datos que puede llegar a los 8 Mbps.

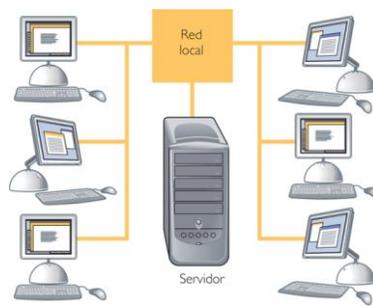
2.3 Tipo de redes que existen

A continuación, se hablará de los diferentes tipos de redes que existen en la actualidad.

2.3.1 Red de área local

Una red de área local (LAN) es una red que se utiliza para conectar equipos de una compañía u organización.

En la siguiente imagen muestra cómo se conforma una red de área local.



2.9 Figura de una red de área local

Con una LAN, un concepto que se remonta a 1970, los empleados de una compañía pueden:

- intercambiar información;
- comunicarse;
- acceder a diversos servicios.

Por lo general, una red de área local conecta equipos (o recursos, como impresoras) a través de un medio de transmisión cableado (frecuentemente pares trenzados o cables coaxiales) dentro de un perímetro de unos cien metros. Para espacios más grandes, la red se considera como parte de una red denominada MAN (*red de área metropolitana*), en la que el medio de transmisión está mejor preparado para enviar señales a través de grandes distancias. [15]

Componentes de hardware de una red de área local

Una red de área local está compuesta por equipos conectados mediante un conjunto de elementos de software y hardware. Los elementos de hardware utilizados para la conexión de los equipos son:

- **La tarjeta de red** (a veces denominada “acoplador”): Es un componente de hardware, que es capaz de conectar nuestro ordenador con una red de ordenadores y, por ende, con otros equipos informáticos. Para ello se sirve de unos procesadores pinchados en su pequeña placa de circuitos integrados que son capaces de convertir las señales digitales de una computadora a impulsos eléctricos que viajarán a través de un cable, y viceversa. [16]

En la siguiente imagen se muestra como es una tarjeta de red:



2.10 Figura de una tarjeta de red.

- **El transceptor** (también denominado “adaptador”): En la tecnología, una gran cantidad de dispositivos y conjuntos de chips para dispositivos tienen un propósito, sobre todo porque las señales eléctricas sólo pueden viajar en una dirección a la vez. Sin embargo, algunos dispositivos son capaces de hacer dos cosas opuestas al mismo tiempo, como el envío y recepción de información. Eso es lo que hace un transceptor. [17]

En la siguiente imagen se muestra el transceptor:



2.11 Figura de un transceptor.

- **El tomacorriente (socket en inglés)**: Es el elemento utilizado para conectar mecánicamente la tarjeta de red con el soporte físico. [18]

En la siguiente imagen muestra la figura de un tomacorriente.



2.12 Figura de un tomacorriente

- **El soporte físico de interconexión**: Es el soporte (generalmente cableado, es decir que es un cable) utilizado para conectar los equipos entre sí. Los principales medios de soporte físicos utilizados son: el cable coaxial, el par trenzado; la fibra óptica.

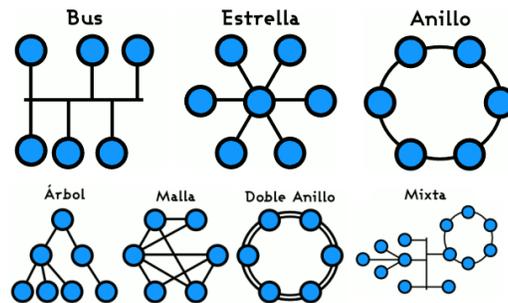
En la siguiente figura muestra el soporte físico de interconexión:



2.13 Figura de soporte físico de interconexión.

Topologías de red de área local

La topología de red define la estructura de una red. Una parte de la definición topológica es la topología física, que es la disposición real de los cables o medios. La otra parte es la topología lógica, que define la forma en que los hosts acceden a los medios para enviar datos. Las topologías más comúnmente usadas son las siguientes: Topologías lógicas La topología lógica de una red es la forma en que los hosts se comunican a través del medio. Los dos tipos más comunes de topologías lógicas son *broadcast* y transmisión de *tokens*. [19] En la siguiente imagen muestra los siete tipos de topologías de una red de área local:



2.14 Figura de Topologías de red de área local.

Los protocolos de acceso más comunes son:

- Ethernet
- Red en anillo

La manera en la que los equipos se encuentran físicamente interconectados se denomina **topología física**. Las topologías físicas básicas son:

- Topología en anillo
- Topología de bus
- Topología de estrella

2.3.2 Redes dedicadas o exclusivas.

Una red dedicada es una denominación que usualmente se reserva para redes de comunicaciones en las cuáles existe un único tipo de tráfico con objetivos de calidad establecidos explícitamente en el contrato entre el operador y el usuario. Normalmente se utilizan para garantizar la disponibilidad de una cierta capacidad de transporte en ciertas condiciones a grandes usuarios de comunicaciones.

Las tecnologías que soportan estas redes dedicadas dependen, en primer lugar, del tipo de información considerado: voz, vídeo (+ audio) o datos. También, aunque originalmente se trataba de redes separadas, de una forma creciente se utilizan las mismas redes de transporte que para cualquier otra comunicación a las que se incorporan los mecanismos adecuados para separar y priorizar el tráfico en cuestión. [20]

2.3.3 Redes de punto a punto.

Las redes punto a punto son aquellas que responden a un tipo de arquitectura de red en las que cada canal de datos se usa para comunicar únicamente dos nodos, en clara oposición a las redes multipunto, en las cuales cada canal de datos se puede usar para comunicarse con diversos nodos.

En la siguiente imagen el diagrama de una red punto a punto:



2.15 Figura de red punto a punto.

En una red punto a punto, los dispositivos en red actúan como socios iguales, o pares entre sí. Como pares, cada dispositivo puede tomar el rol de esclavo o la función de maestro. En un momento, el dispositivo A, por ejemplo, puede hacer una petición de un mensaje / dato del dispositivo B, y este es el que le responde enviando el mensaje / dato al dispositivo A. El dispositivo A funciona como esclavo, mientras que B funciona como maestro. Un momento después los dispositivos A y B pueden revertir los roles: B, como esclavo, hace una solicitud a A, y A, como maestro, responde a la solicitud de B. A y B permanecen en una relación recíproca o par entre ellos.

- Las redes punto a punto son relativamente fáciles de instalar y operar. A medida que las redes crecen, las relaciones punto a punto se vuelven más difíciles de coordinar y operar. Su eficiencia decrece rápidamente a medida que la cantidad de dispositivos en la red aumenta.
- Los enlaces que interconectan los nodos de una red punto a punto se pueden clasificar en tres tipos según el sentido de las comunicaciones que transportan:
 - *Simplex*: la transacción sólo se efectúa en un solo sentido.
 - *Half-duplex*: la transacción se realiza en ambos sentidos, pero de forma alternativa, es decir solo uno puede transmitir en un momento dado, no pudiendo transmitir los dos al mismo tiempo.
 - *Full-duplex*: la transacción se puede llevar a cabo en ambos sentidos simultáneamente. Cuando la velocidad de los enlaces semi-dúplex y dúplex es la misma en ambos sentidos, se dice que es un enlace simétrico, en caso contrario se dice que es un enlace asimétrico.

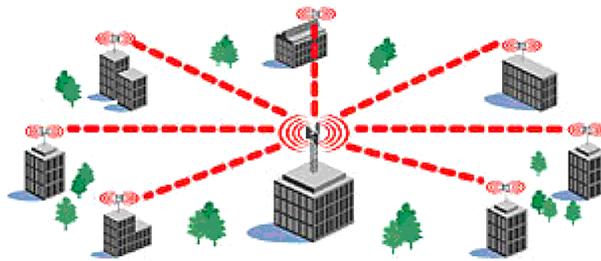
Características

- Se utiliza en redes de largo alcance (WAN).
- Los algoritmos de encaminamiento suelen ser complejos, y el control de errores se realiza en los nodos intermedios además de los extremos.
- Las estaciones reciben sólo los mensajes que les entregan los nodos de la red. Estos previamente idéntica a la estación receptora a partir de la dirección de destino del mensaje.
- La conexión entre los nodos se puede realizar con uno o varios sistemas de transmisión de diferente velocidad, trabajando en paralelo.
- Los retardos se deben al tránsito de los mensajes a través de los nodos intermedios.
- La conexión extrema a extremo se realiza a través de los nodos intermedios, por lo que depende de su fiabilidad.
- La seguridad es inherente a la propia estructura en malla de la red en la que cada nodo se conecta a dos o más nodos.
- Los costos del cableado dependen del número de enlaces entre las estaciones. Cada nodo tiene por lo menos dos interfaces. [21]

2.3.4 Redes multipunto.

Son redes en las cuales cada canal de datos se puede usar para comunicarse con diversos nodos. En una red multipunto solo existe una línea de comunicación cuyo uso está compartido por todas las terminales en la red. La información fluye de forma bidireccional y es discernible para todas las terminales de la red. En este tipo de redes, las terminales compiten por el uso del medio (línea) de forma que el primero que lo encuentra disponible lo acapara, aunque también puede negociar su uso. Es decir, en términos más sencillos: permite la unión de varios terminales a su computadora compartiendo la única línea de transmisión, su principal ventaja consiste en el abaratamiento de costos, aunque puede perder velocidad y seguridad. [22]

En la siguiente imagen muestra el diagrama de ejemplo de la red multipuntos.



2.16 Figura de Red multipunto

Características de las redes multipunto:

- En una red multipunto sólo existe una línea de comunicación cuyo uso está compartido por todas las terminales en la red.
- La información fluye de forma bidireccional y es discernible para todas las terminales de la red. Lo típico es que en una conexión multipunto las terminales compiten por el uso del medio (línea) de forma que el primero que lo encuentra disponible lo acapara, aunque también puede negociar su uso.
- Los terminales no tienen que estar necesariamente próximos geográficamente.
- Tienen un acceso común al ordenador central por medio de una línea a la que están conectados, y que por tanto soporta todo el tráfico de la información.
- Cada terminal debe poder detectar si el mensaje que envía el host le afecta o no. Para ello cada mensaje llevará la dirección del terminal al que va dirigido
- Su método de acceso al medio es el *Polling*: técnica por la cual el ordenador central hace una pasada por todos los terminales para saber si tienen información a enviar o están disponibles para recibirla.

2.3.5 Redes compartidas.

Los siguientes conceptos Generales son partes de lo que conforma las redes compartidas.

2.3.5.1 LAN

Una red de área local (LAN) Es un grupo de equipos que pertenecen a la misma organización y están conectados dentro de un área geográfica pequeña a través de una red, generalmente con la misma tecnología (la más utilizada es Ethernet).

Una red de área local es una red en su versión más simple. La velocidad de transferencia de datos en una red de área local puede alcanzar hasta 10 Mbps (por ejemplo, en una red Ethernet) y 1 Gbps (por ejemplo, en FDDI o Gigabit Ethernet). Una red de área local puede contener 100, o incluso 1000, usuarios. [23]

La siguiente imagen muestra cómo está conformada una red LAN:



2.17 Figura de Red LAN

Por lo general, una red de área local conecta equipos (o recursos, como impresoras) a través de un medio de transmisión cableado (frecuentemente pares trenzados o cables coaxiales) dentro de un perímetro de unos cien metros. Redes de área local (LAN).

Las LAN constan de los siguientes componentes:

- Computadores.
- Tarjetas de interfaz de red.
- Dispositivos periféricos.
- Medios de *networking*.

Las LAN permiten a las empresas aplicar tecnología informática para compartir localmente archivos e impresoras de manera eficiente, y posibilitar las comunicaciones internas. Un buen ejemplo de esta tecnología es el correo electrónico. Los que hacen es conectar los datos, las comunicaciones locales y los equipos informáticos.

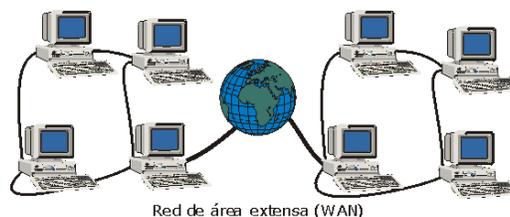
Algunas de las tecnologías comunes de LAN son:

- Ethernet
- Token Ring
- FDDI

2.3.5.2 WAN

WAN es la sigla de Wide Área Network (“Red de Área Amplia”). El concepto se utiliza para nombrar a la red de computadoras que se extiende en una gran franja de territorio, ya sea a través de una ciudad, un país o, incluso, a nivel mundial. Un ejemplo de red WAN es la propia Internet.

En la siguiente figura se muestra cómo interactúan los equipos de cómputo entre sí para formar la red WAN:



2.18 Figura de Red WAN

WAN se distingue de otro tipo de redes, como LAN (Local Área Networks) o PAN (Personal Área Networks), que tienen otras configuraciones y alcances. Las redes LAN son muy populares dentro de empresas u organizaciones, mientras que las PAN funcionan en los límites de una sala o espacios similares.

La red WAN, por lo tanto, implica la interconexión de equipos terminales u otras redes que se hallan a grandes distancias entre sí. Su infraestructura requiere de diversos nodos de conmutación y de una importante capacidad para soportar el volumen del tráfico de datos. [24]

Redes de área amplia (WAN)

Las WAN están diseñadas para realizar lo siguiente:

- Operar entre áreas geográficas extensas y distantes
- Posibilitar capacidades de comunicación en tiempo real entre usuarios
- Brindar recursos remotos de tiempo completo, conectados a los servicios locales
- Brindar servicios de correo electrónico, World Wide Web, transferencia de archivos y comercio electrónico

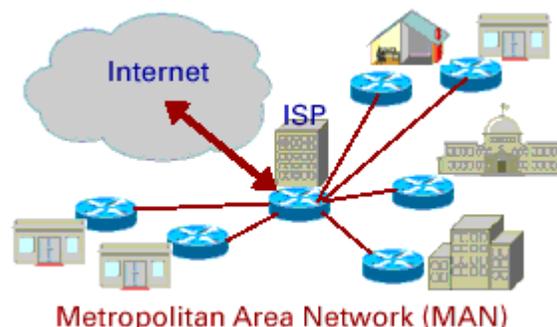
Algunas de las tecnologías comunes de WAN son:

- Módems
- Red digital de servicios integrados (RDSI)
- Línea de suscripción digital (DSL – Digital Subscriber Line)
- Frame Relay
- Series de portadoras para EE.UU. (T) y Europa (E): T1, E1, T3, E3

2.3.5.3 MAN

Una MAN (Red de área metropolitana) conecta diversas LAN cercanas geográficamente (en un área de alrededor de cincuenta kilómetros) entre sí a alta velocidad. Por lo tanto, una MAN permite que dos nodos remotos se comuniquen como si formaran parte de una misma red de área local. Una MAN está compuesta por conmutadores o rúters conectados entre sí con conexiones de alta velocidad (generalmente cables de fibra óptica). [25]

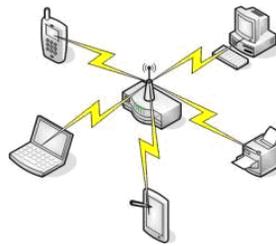
En la siguiente imagen muestra como es la red MAN:



2.3.5.4 Red Inalámbrica

El término red inalámbrica (*Wireless network* en inglés) es un concepto que procede del vocablo latino *rete* y que hace mención a la estructura que dispone de un patrón característico. El concepto se utiliza para nombrar al conjunto de los equipos informáticos interconectados que comparten servicios, información y recursos. [26]

En la siguiente imagen es un ejemplo de la red inalámbrica:



2.20 Figura de una Red inalámbrica

Las redes inalámbricas permiten que los dispositivos remotos se conecten sin dificultad, ya se encuentren a unos metros de distancia como a varios kilómetros. Asimismo, la instalación de estas redes no requiere de ningún cambio significativo en la infraestructura existente como pasa con las redes cableadas. Tampoco hay necesidad de agujerear las paredes para pasar cables ni de instalar porta cables o conectores. Esto ha hecho que el uso de esta tecnología se extienda con rapidez. [27]

Características

Las redes inalámbricas poseen ciertas características según el rango de frecuencias utilizado para transmitir, el medio de transmisión pueden ser ondas de radio, las microondas terrestres o satélite, y los infrarrojos. Dependiendo de estos medios, la red inalámbrica tendrá unas características u otras:

- Ondas de radio: Las ondas electromagnéticas (Combinación de campos eléctricos y magnéticos oscilantes, que se propagan a través del espacio transportando energía de un lugar a otro) son omnidireccionales, así que no son necesarias antenas parabólicas. La transmisión no es sensible a las atenuaciones producidas por la lluvia, ya que se opera a frecuencias no demasiado elevadas. En rango se encuentran las bandas desde la ELF (Extremely Low Frequency) comprendida entre los 3 y los 30 Hz, hasta la UHF (Ultra High Frequency) que va de los 300 a los 3000 Hz, esto quiere decir que comprende el espectro radioeléctrico de 30 - 3000000000 Hz.
- Microondas terrestres: Estas se utilizan en antenas parabólicas con un diámetro aproximado de unos tres metros. Tienen una cobertura de kilómetros, pero con el inconveniente de que el emisor y el receptor deben estar perfectamente alineados. Por eso se les denomina enlaces punto a punto en distancias cortas. En este caso, la atenuación producida por la lluvia es más importante ya que se

opera a una frecuencia más elevada. Las microondas comprenden frecuencias desde 1 hasta 300 GHz.

- Microondas por satélite: Se hacen enlaces de dos o más estaciones terrestres que se les denomina estaciones base. El satélite recibe la señal (Denominada señal ascendente) en una banda de frecuencia, la amplifica y la retransmite en otra banda (Señal descendente). Cada satélite opera en unas bandas concretas. Las fronteras frecuencia les de las microondas, tanto terrestres como por satélite, con los infrarrojos y las ondas de radio de alta frecuencia se mezclan bastante, así que puede haber interferencias con las comunicaciones en determinadas frecuencias.
- Infrarrojos: Se enlazan transmisores y receptores que modulan la luz infrarroja no coherente. Deben estar alineados directamente con una reflexión en una superficie. No pueden atravesar las paredes. Los infrarrojos van desde 300 GHz hasta 384 THz. [28]

Ventajas:

- No existen cables físicos: por lo tanto, no hay cables que se enreden, ni que entorpezcan la transpirabilidad o que molesten estéticamente.
- La instalación de redes inalámbricas suele ser más económica.
- Permiten gran alcance; las redes hogareñas inalámbricas suelen tener hasta 100 metros desde la base transmisora.
- Permite la conexión de gran cantidad de dispositivos móviles.
- Posibilidad de conectar nodos a grandes distancias sin cableado, en el caso de las redes inalámbricas corporativas.
- Permiten más libertad en el movimiento de los nodos conectados, algo que puede convertirse en un verdadero problema en las redes cableadas.
- Permite crear una red en áreas complicadas donde, por ejemplo, resulta difícil o muy cara conectar cables.
- Permite ampliar una red cableada en caso de redes mixtas (mezclas de inalámbricas con cableadas). [29]

Desventajas

- Menor ancho de banda. Las redes de cable actuales trabajan a 100 Mbps, mientras que las redes inalámbricas Wi-Fi lo hacen a 11 Mbps. Es cierto que existen estándares que alcanzan los 54 Mbps y soluciones propietarias que llegan a 100 Mbps, pero estos estándares están en los comienzos de su comercialización y tiene un precio superior al de los actuales equipos Wi-Fi.
- Mayor inversión inicial. Para la mayoría de las configuraciones de la red local, el coste de los equipos de red inalámbricos es superior al de los equipos de red cableada.
- Seguridad. Las redes inalámbricas tienen la particularidad de no necesitar un medio físico para funcionar. Esto fundamentalmente es una ventaja, pero se convierte en una desventaja cuando se piensa que cualquier persona con una

computadora portátil solo necesita estar dentro del área de cobertura de la red para poder intentar acceder a ella.

- Interferencias. Las redes inalámbricas funcionan utilizando el medio radio electrónico en la banda de 2,4 GHz. Esta banda de frecuencias no requiere de licencia administrativa para ser utilizada por lo que muchos equipos del mercado, como teléfonos inalámbricos, microondas, etc., utilizan esta misma banda de frecuencias. Además, todas las redes Wi-Fi funcionan en la misma banda de frecuencias incluida la de los vecinos.
- Incertidumbre tecnológica. La tecnología que actualmente se está instalando y que ha adquirido una mayor popularidad es la conocida como Wi-Fi (IEEE 802.11B). Sin embargo, ya existen tecnologías que ofrecen una mayor velocidad de transmisión y unos mayores niveles de seguridad, es posible que, cuando se popularice esta nueva tecnología, se deje de comenzar la actual o, simplemente se deje de prestar tanto apoyo a la actual. [30]

Topología:

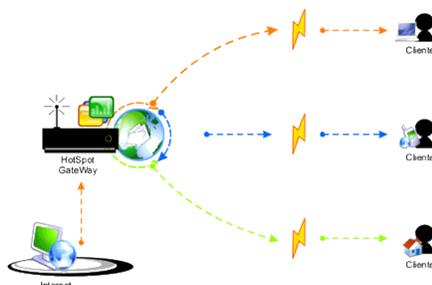
- La topología de una red es la arquitectura de la red, la estructura jerárquica que hace posible la interconexión de los equipos. IEEE 802.11 Las redes inalámbricas WiFi contempla tres topologías ó configuraciones distintas:
- Modo infraestructura o BSS. En esta configuración, además de las tarjetas WiFi en las computadoras, se necesita disponer de un equipo conocido como punto de acceso. El punto de acceso lleva a cabo una coordinación centralizada de la comunicación entre los distintos terminales de la red.
- Modo ad hoc o IBSS. Es una configuración en la cual sólo se necesita disponer de tarjetas o dispositivos inalámbricos Wi-Fi en cada computadora. Las computadoras se comunican unos con otros directamente, sin necesidad de que existan puntos de acceso intermedios.
- Modo ESS. Esta configuración permite unir distintos puntos de acceso para crear una red inalámbrica con una amplia cobertura. Una red ESS está formada por múltiples redes BSS. Las distintas redes BSS se pueden poner pegadas unas a otras para conseguir tener una continuidad de servicio en toda la red ESS. [31]

Importancia del ancho de banda

El ancho de banda se define como a la cantidad de datos que se transmiten a través de una conexión de red en un periodo de tiempo establecido. Como analogía el ancho de banda se compara con el diámetro de las tuberías del servicio de agua potable como se observa en la figura. En la red de tuberías de agua potable encontramos tubos madre de un gran diámetro que abastecen a áreas geográficas extensas y estos tubos se conectan a otros tubos de menos diámetro que cubren otras áreas más pequeñas y por

último estos se ramifican en otros de mucho menor diámetro que llegan a cada casa, edificio, oficinas, etc. El agua que fluye al interior de la tubería se asemeja a los datos que transporta la red, entre más ancha es la tubería, es mayor la capacidad de transporte de agua; de la misma manera un mayor ancho de banda, permite una mayor capacidad de la transferencia de datos en la red. [32]

En la siguiente imagen muestra el ancho de banda:



2.21 Figura de Ancho de Banda

El ancho de banda no es gratuito. Es posible adquirir equipos para una red de área local (LAN) capaz de brindar un ancho de banda casi ilimitado durante un período extendido de tiempo. Para conexiones de red de área amplia (WAN), casi siempre hace falta comprar el ancho de banda de un proveedor de servicios. En ambos casos, comprender el significado del ancho de banda, y los cambios en su demanda a través del tiempo, pueden ahorrarle importantes sumas de dinero a un individuo o a una empresa. Un administrador de red necesita tomar las decisiones correctas con respecto al tipo de equipo y servicios que debe adquirir.

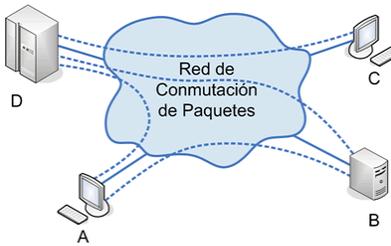
El ancho de banda es un factor clave a la hora de analizar el rendimiento de una red, diseñar nuevas redes y comprender la Internet.

Un profesional de networking debe comprender el fuerte impacto del ancho de banda y la tasa de transferencia en el rendimiento y el diseño de la red. La información fluye en una cadena de bits de un computador a otro en todo el mundo. Estos bits representan enormes cantidades de información que fluyen de ida y de vuelta a través del planeta en segundos, o menos. En cierto sentido, puede ser correcto afirmar que la Internet es puro ancho de banda.

2.3.6 Redes de comunicación de paquetes.

En las redes de comunicaciones, forma de establecer un camino entre dos puntos, un transmisor y un receptor a través de nodos o equipos de transmisión. La conmutación permite la entrega de la señal desde el origen hasta el destino requerido. Tienen la función de prestar servicio de conmutación para trasladar los datos de un nodo al otro hasta alcanzar el destino final.

En la siguiente imagen muestra cómo se conforma una red de conmutación de Paquete:



2.22 Figura de Redes de conmutación de Paquete

Este tipo de redes se denomina redes de comunicación conmutadas. Los datos provenientes de una de las estaciones (computadoras, terminales, servidores o cualquier dispositivo de comunicación) entran a la red conmutada y se encaminan hasta la estación de destino conmutándolos de nodo en nodo.

A los nodos de conmutación no les concierne el contenido de los datos que se están transmitiendo, sino solo la transmisión hacia el otro extremo. La conmutación permite que todos los nodos que deseen establecer una comunicación no tengan que estar conectados por un enlace en forma directa.

Por lo tanto, normalmente la red no está totalmente conectada, es decir no todo par de nodos está conectado mediante un enlace directo. No obstante, muchas veces es deseable poseer más de un camino posible a través de la red para entre cada par de estaciones ya que esto mejora la seguridad de la red.

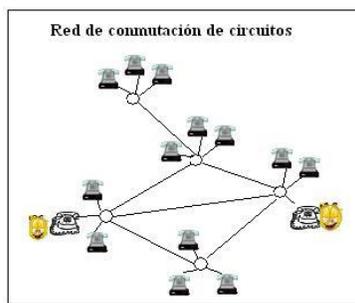
Características

La conmutación de mensaje presenta un mejor aprovechamiento del canal de transmisión comparado con la conmutación de circuito y por paquetes, en este caso se unen mensajes de orígenes diferentes que van hacia un mismo destino, y viceversa, todos al mismo tiempo sin necesidad de esperar a que se libere el circuito, esto provoca que el canal se libera mucho antes que, en la conmutación de circuitos, lo que reduce el tiempo de espera necesario para que otro remitente envíe mensajes. El tamaño del mensaje es mayor en la conmutación de mensaje ya que se añade información extra de encaminamiento (cabecera del mensaje) a la comunicación, lo que implica disminución del rendimiento del canal y una mayor complejidad en los nodos intermedios puesto que tienen que analizar además del mensaje la cabecera de cada uno para tomar decisiones y examinar los datos del mensaje para comprobar que se ha recibido sin errores, debido a esto es necesario contar con capacidad de almacenamiento para poder verificar y retransmitir el mensaje completo, en caso de que la capacidad de almacenamiento se agote y llegue un nuevo mensaje, no puede ser almacenado y se perderá definitivamente.[33]

2.3.8 Redes de conmutación de circuito.

La conmutación de circuitos es un tipo de conexión que realizan los diferentes nodos de una red para lograr un camino apropiado para conectar dos usuarios de una red de telecomunicaciones. A diferencia de lo que ocurre en la conmutación de paquetes, en este tipo de conmutación se establece un canal de comunicaciones dedicado entre dos estaciones. Se reservan recursos de transmisión y de conmutación de la red para su uso exclusivo en el circuito durante la conexión. Ésta es transparente: una vez establecida parece como si los dispositivos estuvieran realmente conectados.

En la siguiente imagen muestra cómo está conformada la red de conmutación de circuitos:



2.23 Figura de Red de conmutación de circuitos

La comunicación por conmutación de circuitos implica tres fases: el establecimiento del circuito, la transferencia de datos y la desconexión del circuito. Una vez que el camino entre el origen y el destino queda fijado, queda reservado un ancho de banda fijo hasta que la comunicación se termine. Para comunicarse con otro destino, el origen debe primero finalizar la conexión establecida. Los nodos deben tener capacidad de conmutación y de canal suficiente como para gestionar las conexiones solicitadas; los conmutadores deben contar con la inteligencia necesaria para realizar estas reservas y establecer una ruta a través de la red. [34]

El ejemplo más conocido de este tipo de conexión es la Red Telefónica Conmutada.

Para cada conexión entre dos estaciones, los nodos intermedios dedican un canal lógico a dicha conexión. Para establecer el contacto y el paso de la información de estación a estación a través de los nodos intermedios, se requieren estos pasos:

- Establecimiento del circuito: el emisor solicita a un cierto nodo el establecimiento de conexión hacia una estación receptora. Este nodo es el encargado de dedicar uno de sus canales lógicos a la estación emisora (suele existir de antemano). Este nodo es el encargado de encontrar los nodos intermedios para llegar a la estación receptora, y para ello tiene en cuenta ciertos criterios de encaminamiento, coste, etc...

- Transferencia de datos: una vez establecido el circuito exclusivo para esta transmisión (cada nodo reserva un canal para esta transmisión), la estación se transmite desde el emisor hasta el receptor conmutando sin demoras de nodo en nodo (ya que estos nodos tienen reservado un canal lógico para ella).
- Desconexión del circuito: una vez terminada la transferencia, el emisor o el receptor indican a su nodo más inmediato que ha finalizado la conexión, y este nodo informa al siguiente de este hecho y luego libera el canal dedicado. así de nodo en nodo hasta que todos han liberado este canal dedicado. [35]

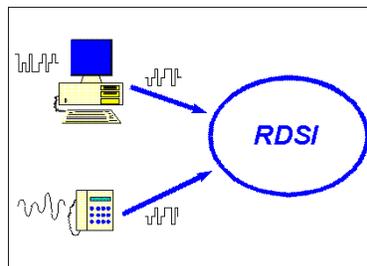
Debido a que cada nodo conmutador debe saber organizar el tráfico y las conmutaciones, éstos deben tener la suficiente "inteligencia" como para realizar su labor eficientemente.

La conmutación de circuitos, a pesar de sus deficiencias es el sistema más utilizado para conectar sistemas informáticos entre sí a largas distancias debido a la profusión e interconexión que existe (debido al auge del teléfono) y a que una vez establecido el circuito, la red se comporta como si fuera una conexión directa entre las dos estaciones, ahorrando bastante lógica de control.

2.3.9 Redes digitales de servicios integrados.

RDSI La UIT-T (CCITT) define la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI o ISDN en inglés) como: red que procede por evolución de la Red Digital Integrada (RDI) y que facilita conexiones digitales extremo a extremo para proporcionar una amplia gama de servicios, tanto de voz como de otros tipos, y a la que los usuarios acceden a través de un conjunto de interfaces normalizados.

En la siguiente imagen muestra las redes digitales y servicios integrados.



2.24 Figura de Redes Digitales de Servicios Integrados.

Fue definida en 1988 en el libro rojo de CCITT. Antes de la RDSI, el sistema telefónico era visto como una forma de transporte de voz, con algunos servicios especiales disponibles para los datos. La característica clave de la RDSI es que integra voz y datos en la misma línea, añadiendo características que no estaban disponibles en el sistema de teléfono clásico. Se puede decir entonces que la RDSI es una red que procede por evolución de la red telefónica existente, que al ofrecer conexiones digitales de extremo

a extremo permite la integración de multitud de servicios en un único acceso, independientemente de la naturaleza de la información a transmitir y del equipo Terminal que la genere.

En el estudio de la RDSI se han definido unos llamados puntos de referencia que sirven para delimitar cada elemento de la red. Estos son llamados R, S, T, U y V, siendo el U el correspondiente al par de hilos de cobre del bucle telefónico entre la central y el domicilio del usuario, es decir, entre la central y la terminación de red TR1. [36]

Los RDSI pueden ser:

- **Acceso Básico (BRI):** Es un acceso simultáneo a 2 canales de 64 Kbps., denominados canales B, para voz o datos, posee un canal de 16 Kbps., o canal D, para la realización de la llamada y otros tipos de señalización entre dispositivos de la red. conjunto proporciona 144 Kbps.
- **Acceso Primario (PRI):** Acceso simultáneo a 30 canales tipo B, de 64 Kbps., para voz y datos, posee un canal de 64 Kbps., o canal D, para la realización de la llamada y la señalización entre dispositivos de la red. En conjunto proporciona 1.984 Kbps.

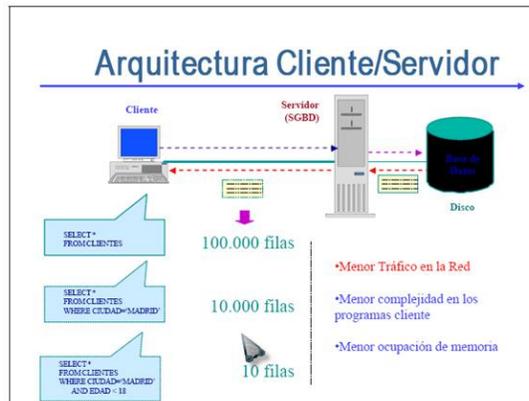
Ventajas de los RDSI:

- **Calidad de servicio:** gran velocidad en los tiempos de establecimiento y liberación de las llamadas. Alta velocidad de transmisión y baja tasa de errores.
- **Posibilidades de utilización:** integración de voz, datos, texto e imagen, Terminales multiservicio, Integración de redes.
- **Economía:** transferencia de grandes volúmenes de información en menos tiempo. Solución única a las diversas necesidades de comunicación. [37]

2.4 Arquitectura cliente servidor.

La estructura cliente - servidor es una arquitectura de computación en la que se consigue un procesamiento cooperativo de la información por medio de un conjunto de procesadores, de tal forma que uno o varios clientes, distribuidos geográficamente o no, solicitan servicios de computación a uno o más servidores.

En la siguiente imagen muestra cómo está formada la arquitectura de cliente servidor, también unas consultas:



2.25 Figura de la Arquitectura Cliente Servidor.

De esta forma, y gracias a esta arquitectura, la totalidad de los procesadores, clientes y servidores, trabajan de forma cooperativa para realizar un determinado tratamiento de la información.

Atendiendo a esta visión descentralizada, la arquitectura cliente - servidor consiste en una arquitectura distribuida de computación, en la que las tareas de cómputo se reparten entre distintos procesadores, obteniendo los usuarios finales el resultado final de forma transparente, con independencia del número de equipos (servidores) que han intervenido en el tratamiento. Se puede decir por tanto que la arquitectura cliente - servidor es un tipo de arquitectura distribuida, posiblemente la más extendida. [38]

Los servidores por lo general son más difíciles de construir que los clientes pues, aunque se implantan como programas de aplicación deben manejar peticiones concurrentes, así como reforzar todos los procedimientos de acceso y protección del sistema computacional en el que corren, y protegerse contra todos los errores posibles. El cliente y el servidor pueden interactuar en la misma máquina.

Partes que componen el sistema

Cliente: Igual que antes, al hablar de forma genérica sobre un cliente, nos referimos a un ordenador, normalmente con prestaciones ajustadas, que requiere los servicios de un equipo servidor.

En la siguiente imagen es un ordenador común que funciona como cliente:



2.26 Figura de un ordenador

Sin embargo, bajo el punto de vista de la arquitectura cliente/servidor, un cliente es un proceso que solicita los servicios de otro, normalmente a petición de un usuario. En entornos cliente/servidor, suele utilizarse el término *front-end* para referirse a un proceso cliente. Normalmente, un proceso cliente se encarga de interactuar con el usuario, por lo que estará construido con alguna herramienta que permita implementar interfaces gráficas (GUI). Además, se encargará de formular las solicitudes al servidor y recibir su respuesta, por lo que deberá encargarse de una parte de la lógica de la aplicación y de realizar algunas validaciones de forma local. [39]

Servidor: Cuando hablamos de una forma genérica, si mencionamos a un servidor, nos referimos a un ordenador, normalmente con prestaciones elevadas, que ejecuta servicios para atender las demandas de diferentes clientes.

La siguiente imagen representa un servidor:



2.27 Figura de un servidor

Sin embargo, bajo el punto de vista de la arquitectura cliente/servidor, un servidor es un proceso que ofrece el recurso (o recursos) que administra a los clientes que lo solicitan (consultar la definición de cliente más abajo).

Es muy frecuente que, para referirse a un proceso servidor, se utilice el término *back-end*. Según el tipo de servidor implantado, tendremos un tipo de arquitectura cliente/servidor diferente.

Los servidores pueden ejecutar tareas sencillas (caso del servidor hora día que devuelve una respuesta) o complejas (caso del servidor ftp en el cual se deben realizar operaciones antes de devolver una respuesta). Los servidores sencillos procesan una petición a la vez (son secuenciales o interactivos), por lo que no revisan si ha llegado otra petición antes de enviar la respuesta de la anterior.

Los más complejos trabajan con peticiones concurrentes aun cuando una sola petición lleve mucho tiempo para ser servida (caso del servidor ftp que debe copiar un archivo en otra máquina). Son complejos pues tienen altos requerimientos de protección y autorización. Pueden leer archivos del sistema, mantenerse en línea y acceder a datos

protegidos y a archivos de usuarios. No puede cumplir a ciegas las peticiones de los clientes, deben reforzar el acceso al sistema y las políticas de protección. Los servidores por lo general tienen dos partes:

1. Programa o proceso que es responsable de aceptar nuevas peticiones: Maestro o Padre.
2. Programas o procesos que deben manejar las peticiones individuales: Esclavos o Hijos.

Tareas del programa maestro

- Abrir un puerto local bien conocido al cual pueda acceder los clientes.
- Esperar las peticiones de los clientes.
- Elegir un puerto local para las peticiones que llegan en informar al cliente del nuevo puerto, (innecesario en la mayoría de los casos).
- Iniciar un programa esclavo o proceso hijo que atienda la petición en el puerto local, (el esclavo cuando termina de manejar una petición no se queda esperando por otras).
- Volver a la espera de peticiones mientras los esclavos, en forma concurrente, se ocupan de las anteriores peticiones.

Características de la arquitectura Cliente-Servidor

- Combinación de un cliente que interactúa con el usuario, y un servidor que interactúa con los recursos a compartir. El proceso del cliente proporciona la interfaz entre el usuario y el resto del sistema. El proceso del servidor actúa como un motor de software que maneja recursos compartidos tales como bases de datos, impresoras, Módem, etc.
- Las tareas del cliente y del servidor tienen diferentes requerimientos en cuanto a recursos de cómputo como velocidad del procesador, memoria, velocidad y capacidades del disco e input-output devices.
- Se establece una relación entre procesos distintos, los cuales pueden ser ejecutados en la misma máquina o en máquinas diferentes distribuidas a lo largo de la red.
- Existe una clara distinción de funciones basadas en el concepto de “servicio”, que se establece entre clientes y servidores.
- La relación establecida puede ser de muchos a uno, en la que un servidor puede dar servicio a muchos clientes, regulando su acceso a los recursos compartidos.
- Los clientes corresponden a procesos activos en cuanto a que son estos los que hacen peticiones de servicios. Estos últimos tienen un carácter pasivo, ya que esperan peticiones de los clientes.
- No existe otra relación entre clientes y servidores que no sea la que se establece a través del intercambio de mensajes entre ambos. El mensaje es el mecanismo para la petición y entrega de solicitudes de servicios. [40]

Ventajas del esquema Cliente-Servidor

Existencia de plataformas de hardware cada vez más baratas. Esta constituye a su vez una de las más palpables ventajas de este esquema, la posibilidad de utilizar máquinas mucho más baratas que las requeridas por una solución centralizada, basada en sistemas grandes (mainframes). Además, se pueden utilizar componentes, tanto de hardware como de software, de varios fabricantes, lo cual contribuye considerablemente a la reducción de costos y favorece la flexibilidad en la implantación y actualización de soluciones.

El modelo cliente/servidor se recomienda, en particular, para redes que requieran un alto grado de fiabilidad. Las principales ventajas son:

- Recursos centralizados: debido a que el servidor es el centro de la red, puede administrar los recursos que son comunes a todos los usuarios, por ejemplo: una base de datos centralizada se utilizaría para evitar problemas provocados por datos contradictorios y redundantes.
- Seguridad mejorada: ya que la cantidad de puntos de entrada que permite el acceso a los datos no es importante.
- Administración al nivel del servidor: ya que los clientes no juegan un papel importante en este modelo, requieren menos administración.
- Red escalable: gracias a esta arquitectura, es posible quitar o agregar clientes sin afectar el funcionamiento de la red y sin la necesidad de realizar mayores modificaciones. [41]

2.5 Las redes de computadoras en las empresas.

Las redes surgen de la necesidad de compartir recursos de alto costo entre varias personas. En los inicios de las computadoras, los recursos eran de un costo altísimo, el poder de cómputo era uno de los más valiosos y más costosos. En los centros de investigación se hacía necesario que todos los investigadores tuvieran acceso a este tipo de recursos y que estos recursos fueran distribuidos en forma tal que no se tuviese un desperdicio de tiempo de procesamiento. Las primeras redes de computadoras que se crearon, eran del tipo centralizado, es decir, un procesador central, el cual tenía el poder de cómputo y las terminales que le enviaban las tareas a realizar al procesador. Estas redes exigían que la conexión se realizara punto a punto.

El desarrollo de la tecnología permitió tener redes que comunicaban computadoras en sitios distantes, este avance obligo a crear protocolos de comunicación entre las computadoras. Estos protocolos eran propietarios de los fabricantes de las máquinas. Aquí es donde se comienza a ver la necesidad de crear de protocolos estándares para comunicar máquinas y redes de diferentes fabricantes y de diferentes tipos.

En 1973, la Agencia de Investigaciones avanzadas de la Defensa de los Estados Unidos (DARPA) inicio un programa para investigar las técnicas y las tecnologías para la interconexión de redes de diversos tipos. El objetivo era desarrollar protocolos de comunicación los cuales pueden permitir a redes de computadoras comunicarse en forma transparente a través de múltiples redes. Este proyecto fue llamado Internetting project, y el sistema de redes que emergió de estas investigaciones fue conocido como Internet. [42]

Una red de datos o computadores, consiste en la conexión de dispositivos o equipos informáticos entre sí, por medio de cables, señales, u otro método. la transmisión de información es posible gracias a que la red de datos posee un servidor, que provee el servicio a los computadores conectados a la red, posee estaciones de trabajo, que son cada una de los computadores conectados, y posee tarjetas de interfaz de red, que permiten la comunicación entre los dispositivos conectados a la red, ya que estas tarjetas están diseñadas para soportar un tipo específico de red, es decir, que para cada tipo de red hay una tarjeta de interfaz específica. Hay distintos tipos de red de datos, en cuanto a su alcance, pueden ser, redes de área local (LAN), redes de área metropolitana (MAN), o redes de área extensa (WAN), LAN cuando el alcance de conexión es limitado, específicamente, solo dentro de un lugar, ejemplo, una casa, o un edificio, MAN cuando la conexión entre equipos es en toda una ciudad, y WAN cuando la conexión se provee a nivel, regional, nacional, y hasta internacional. La red LAN es actualmente implementada en la mayoría de computadores de las empresas, universidades, en general en las organizaciones.

En síntesis, una red de datos o computadores, es una interconexión de ordenadores y otros dispositivos que comparten recursos, su función es mantener conectados cada uno de los usuarios, con el fin de prestar un servicio de intercambio de datos seguro, confiable y efectivo a su vez. [43]

Ventajas básicas por las que te beneficiaría disponer de una buena red de ordenadores en un entorno empresarial.

- Aumento de la movilidad y la colaboración: los empleados que utilizan su red LAN inalámbrica pueden deambular por la oficina o entre diferentes plantas del edificio sin perder la conexión. De forma similar, la tecnología de voz sobre LAN inalámbrica les ofrece funciones de itinerancia para sus comunicaciones de voz.
- Capacidad de respuesta mejorada: Una red LAN inalámbrica puede mejorar el servicio al cliente al conectar a los empleados con la información que necesitan.

- **Mejor acceso a la información:** Una red LAN inalámbrica permite a una empresa ofrecer acceso a la red en áreas donde la conexión de una red cableada sería difícil.
Expansión de la red más fácil. Las empresas que necesitan aumentar el número de empleados o reconfigurar sus oficinas con frecuencia pueden beneficiarse de la flexibilidad que ofrece una red LAN inalámbrica. [44]

2.6 Ventajas de utilizar redes de comunicaciones en las empresas

Posibilidad de compartir e intercambiar archivos, ya sean imágenes o textos. - Si instalamos una red local, todos podrían transmitir los archivos con los que están trabajando en su PC, incluso si se encuentran en dos edificios distintos (en un radio cercano). Esto quiere decir que puede compartirse el software y los archivos comerciales de una manera mucho más rápida y eficiente. [45]

Disponibilidad del software de redes. - El disponer de un software multiusuario de calidad que se ajuste a las necesidades de la empresa. Por ejemplo: Se puede diseñar un sistema de puntos de venta ligado a una red local concreta. El software de redes puede bajar los costos si se necesitan muchas copias del software.

Actualización del software. - Si el software se almacena de forma centralizada en un servidor es mucho más fácil actualizarlo. En lugar de tener que actualizarlo individualmente en cada uno de los PC de los usuarios, pues el administrador tendrá que actualizar la única copia almacenada en el servidor. [46]

Posibilidad de compartir periféricos costosos. Algunos periféricos de calidad de alto costo pueden ser compartidos por los integrantes de la red. Entre estos: impresoras láser de alta calidad, etc.

Reduce e incluso elimina la duplicidad de trabajos. Se reduce significativamente la posibilidad de duplicar trabajos, lo que ahorra tiempo y esfuerzo a los trabajadores de la empresa. [47]

Permite que se pueda trabajar en grupo o colaborativamente. - Conectar un conjunto de computadoras personales formando una red que permita que un grupo o equipo de personas involucrados en proyectos similares puedan comunicarse fácilmente y compartir programas o archivos de un mismo proyecto. [48]

Mayor velocidad para transmitir datos. - Cuando conectamos las computadoras en red, comparten también su capacidad de transmisión de datos, de manera que la gestión de las tareas se vuelve mucho más ágil y rápida, con el ahorro de tiempo y

esfuerzo que esto supone. Una red puede tener velocidad desde 10 Mbps hasta 1 Gbps. [49]

2.7 Análisis y diseño de redes.

El análisis de redes se enfoca en los requerimientos de los usuarios, de sus aplicaciones y dispositivos. también se enfoca en entender el comportamiento de la red bajo diferentes escenarios. El análisis de redes también define, determina y describe las relaciones existen entre el conjunto de usuarios de la red, las aplicaciones y dispositivos de red. Durante el proceso de análisis encontraremos el camino para tomar las correctas decisiones cuando nos encontremos en las etapas de arquitectura, diseño e implementación de la red. [50]

Diseño de redes

El proceso del análisis de redes tiene dos propósitos en primer lugar escuchar a los usuarios y entender sus necesidades y segundo entender el sistema. En el análisis de redes examinamos también el estado de la red existente, incluyendo los problemas que podría tener, creamos una descripción de las tareas de que deberán atenderse, desarrollamos los requerimientos y flujos de tráfico, así como también el mapeo de usuarios, aplicaciones y dispositivos, de esta manera recopilamos información para las etapas de arquitectura y diseño.

En la siguiente imagen muestra el diseño de una infraestructura de red:



2.28 Figura de infraestructura de red

Los profesionales en redes tienen la habilidad de crear redes que pueden llegar a ser tan complejas que si se llega a presentar un problema no puede ser resuelto usan el mismo patrón con el que se creó la red. Este hecho nos lleva a solucionar el problema de una manera también compleja, como resultado tendremos una red que será difícil de entender y mantener.

Esta situación nos lleva a pensar en realizar el diseño de una red mediante un proceso estructurado analizando el ciclo de vida que tiene el diseño de una red para identificar sus fases.

Son estas razones las que nos llevan al diseño de redes descendente (top-down). Esta es una disciplina que ha crecido de éxito que ha tenido la programación de software estructurado y el análisis estructurado de sistemas. el objetivo principal de esta

metodología es tratar de representar con mayor precisión las necesidades del usuario que desafortunadamente suelen ser ignorados. otro objetivo es mantener el proyecto manejable di viéndolo en módulos que puede ser mantenidos y modificados fácilmente. [51]

El diseño de red puede ser dividido en 4 fases principales.

1. Análisis de Requerimiento, en esta fase el analista de red entrevista a los usuarios y personal técnico para obtener un mayor entendimiento de los objetivos técnicos y de negocio para el nuevo sistema o actualización. La tarea de representar la red existente, incluyendo la topología física y lógica como también el rendimiento de la red. Los últimos pasos de esta fase es analizar el tráfico de red actual y futuro, como también los comportamientos de protocolo y la calidad de servicio requerido (SLA).
2. Desarrollo de un diseño lógico, en esta se representa la topología de red de la nueva red o actualización, direccionamiento de capas de red, protocolos de nombre, intercambio y enrutador. El diseño lógico también incluye el planeamiento de seguridad, la administración de la red y la investigación inicial para que los proveedores de servicio puedan cumplir con el acceso remoto y a la WAN.
3. Desarrollo de un diseño físico, durante la fase del diseño físico se especifica las tecnologías y productos para llevar a cabo los diseños lógicos seleccionados. En esta fase también debe completada las investigaciones de proveedores de servicio que se inició en la fase anterior.
4. Prueba, optimización y documentación del diseño, el paso final consiste en redactar e implementar el plan de prueba y construir un prototipo o piloto, optimizar el diseño de red y documentar el trabajo con el diseño de red propuesto.

2.8 Componentes que conforman una estructura de Red

Servidores

Es una computadora que, formando parte de una red, provee servicios a otras computadoras denominadas clientes. También se suele denominar con la palabra servidor a Una aplicación informática o programa que realiza algunas tareas en beneficio de otras aplicaciones llamadas clientes. Algunos servicios habituales son los servicios de archivos, que permiten a los usuarios almacenar y acceder a los archivos de una computadora y los servicios de aplicaciones, que realizan tareas en beneficio directo del usuario final. [52] En la siguiente imagen muestra un servidor:

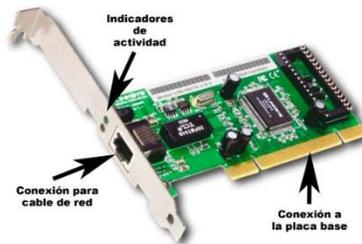


2.29 Figura de un servidor

Tarjetas de conexión a la red

Toda computadora que se conecta a una red necesita de una tarjeta de interfaz de red que soporte un esquema de red específico, como Ethernet, *ArcNet* o *Token Ring*. El cable de red se conectará a la parte trasera de la tarjeta, la compatibilidad a nivel físico y lógico se convierte en una cuestión relevante cuando se considera el uso de cualquier tarjeta de red. Hay que asegurarse que la tarjeta pueda funcionar en la estación deseada, y de que existen programas controladores que permitan al sistema operativo enlazarlo con sus protocolos y características a nivel físico. [53]

En la siguiente imagen se muestra una tarjeta de red y sus componentes:



2.30 Figura de los componentes de una tarjeta de red.

Repetidores

Es un dispositivo electrónico que recibe una señal débil o de bajo nivel y la retransmite a una potencia o nivel más alto de tal modo que se puedan cubrir distancias más largas sin degradación o con una degradación tolerable.

El término repetidor se creó con la telegrafía y se refería a un dispositivo electromecánico utilizado para regenerar las señales telegráficas. [54]

En la siguiente imagen muestra un repetidor:



2.31 Figura de un repetidor cisco.

Bridges

Un puente o bridges es un dispositivo de hardware utilizado para conectar dos redes que funcionan con el mismo protocolo. A diferencia de un repetidor, que funciona en el nivel físico el puente funciona en el nivel lógico.

Esto significa que puede filtrar tramas para permitir sólo el paso de aquellas cuyas direcciones de destino se correspondan con un equipo ubicado del otro lado del puente.

El puente se utiliza para segmentar una red ya que retiene las tramas destinadas a la red de área local y transmite aquellas destinadas para otras redes. Esto reduce el tráfico (y especialmente las colisiones) en cada una de las redes y aumenta el nivel de privacidad, ya que la información destinada a una red no puede escucharse en el otro extremo. [55]

La siguiente imagen muestra lo que es un bridge:



2.32 Figura de un bridge.

Hubs

Hub su funcionalidad es concentrar las terminales (otras computadoras cliente) y repetir la señal que recibe de todos los puertos, así todas las computadoras y equipos escuchan los mismo y pueden definir qué información les corresponde y enviar a todas lo que se requiera; son la base de la creación de redes tipo estrella. [56]

La siguiente imagen muestra como es un hubs:



2.33 Figura de un equipo hubs.

Switch

Un switch es un dispositivo de hardware, que también es conocido como conmutador, utilizado para establecer interconexiones en redes informáticas.

En pocas palabras, es un aparato que se utiliza para filtrar y encaminar paquetes de datos entre segmentos de redes locales y ofrecer conexión a los equipos que conforman una subred LAN. [57]

La siguiente imagen muestra un switch:



2.34 Figura de Switch para redes informáticas

Routers

Se encarga de establecer qué ruta se destinará a cada paquete de datos dentro de una red informática. Puede ser beneficioso en la interconexión de computadoras, en la conexión de los equipos a Internet o para el desarrollo interno de quienes proveen servicios de Internet. [58]

La imagen a continuación muestra físicamente un router:



2.35 Figura de Router Cisco

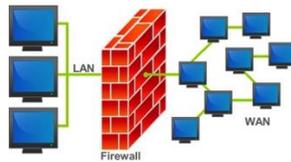
Brouters

Es un conector que ayuda a transferir la información entre redes y que combina simultáneamente las funciones de bridge y router, y que elige la mejor solución de los dos. También los Brouters trabajan como router con los protocolos en caminables y como bridge con los que no lo son.

Firewall

Un firewall es un dispositivo de seguridad de la red que monitorea el tráfico de red - entrante y saliente- y decide si permite o bloquea tráfico específico en función de un conjunto definido de reglas de seguridad. [59]

En la siguiente imagen se muestra cómo funciona un firewall en una red WAN:

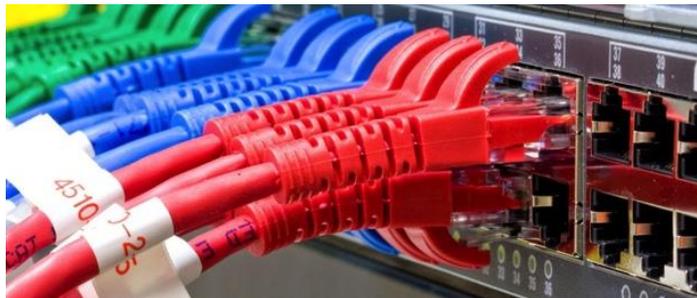


2.36 Figura de Firewall.

Cableado

El cable es el medio que los PC de una red se pueden comunicar el uno con el otro. Hay distintitos tipos de cables para hacer una red, que siempre este sujeto a la topología de la red, con esto tendremos que tener en cuenta varios factores. [60]

La siguiente imagen muestra un cable de red:



2.37 Figura de cable de red

Software

Estas herramientas de red aportan a los administradores todo lo que necesitan para el análisis de red y la solución de problemas también la monitorización de red nunca había sido tan sencilla: el software de monitorización de red comprueba la disponibilidad y el tiempo de actividad de servidores, ordenadores, *switch* 's, impresoras, etc. [61]

La siguiente imagen muestra un ejemplo de un software llamado *Observer*.



2.38 Figura de software Observer.

También tiene la funcionalidad de registra el uso del ancho de banda, el tráfico de red, monitoriza la carga y el rendimiento de los servidores. Por lo tanto, las herramientas de administración de red le ofrecen una visión completa de su red y le ayudan a solucionar problemas relacionados con el rendimiento antes de que afecten a usuarios o clientes.

2.9 Conclusión

Los conceptos y términos anteriormente mencionados eran necesarios para dar un panorama del problema de investigación y dar conocer las diferentes tecnologías de redes nos proporciona una ventaja a la hora de buscar o escoger el mejor método para transmitir cualquier tipo de datos de información y nos permite aprovechar todos sus beneficios y tener una estructura con todos los componentes correctos para infraestructura de red y a su vez trabajar de una manera más afición, rápida, económica y segura.

Las redes agilizaron en un pago gigante ya que familias, empresas y personas de todo el mundo, se comunica, rápidamente, porque grandes cantidades de información se traslada de un sitio a otro sin peligro de extraviarse en el camino.

Capítulo III

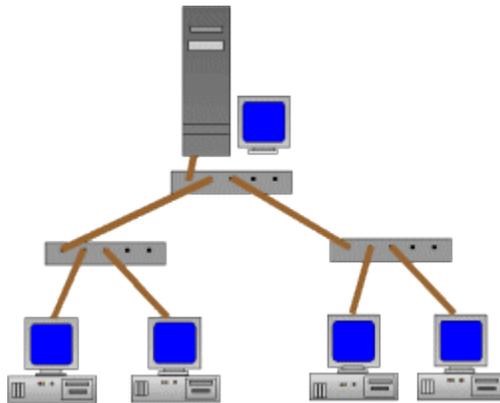
En el tercer capítulo se hablará sobre la metodología de las técnicas de analizadas en el proyecto de investigación. También se mencionará el desarrollo donde se describirá el trabajo realizado, los resultados y discusiones obtenidas y por ultimo las conclusiones del proyecto.

3.1 Introducción

Después de que se analizó los diferentes tipos de red que existen de investigar cuales son los puntos de ventajas, desventajas cada uno y su funcionamiento. Se hablará de cómo se implementó la solución del problema de investigación de la nueva conexión de la infraestructura de red.

Diseño

Primeramente, se analizó la estructura de red de la empresa Grupo Soluciones Siempre que anteriormente tenía se observó que los cables UTP estaban mal ponchados y esto causaba que computadoras perdieran la conexión con el servidor, también chocaban las direcciones IP con los teléfonos esto hacía que se cortara la llamada, por lo tanto en el nuevo edificio se observó la distancia entre los departamentos que estaban retirados se decidió optar por una topología que una de sus ventajas son las largas conexiones y la favorecida fue la topología de Árbol ya que esta es una combinación de la red en bus y la red de estrella y esto hace que la estructura pueda permitir tener muchos servidores en la red y pueda ramificarse en una red social de muchas maneras. En la siguiente imagen se muestra un ejemplo de la topología de árbol teniendo en cuenta el servidor principal conectando un *switch* principal y dos *switch* secundarios conectados al principal, teniendo dos computadoras conectadas en cada *switch* secundario.



3.1 Figura Topología de Árbol

Dado que la topología Árbol es la topología a emplear en este proyecto por presentar mayores ventajas en relación al resto de las topologías cabe mencionar algunas características del mismo:

- Facilita el crecimiento de la red: tiene la capacidad de conectar una gran cantidad de computadoras y teléfonos IP.
- Todos los nodos que forman la red están directa o indirectamente conectados a un nodo central.
- Posee nodos que transmiten y reciben información.
- En esta red, la falla de algún nodo secundario no conlleva a la falla general, en sentido de seguridad.

- Tiene distintos *switch*'s que controlan la transmisión de datos a todos los hosts mediante la estructura de la red.
- El nodo central se encarga de retransmitir los patrones de bits lo cual hace que la distancia a la que vaya la señal sea cada vez mayor.

3.1.1 Ventajas

- Cableado punto a punto para segmentos individuales.
- Permite conectar más dispositivos gracias a la inclusión de concentradores secundarios.
- El switch central al retransmitir las señales amplifica la potencia e incrementa la distancia a la que puede viajar la señal.

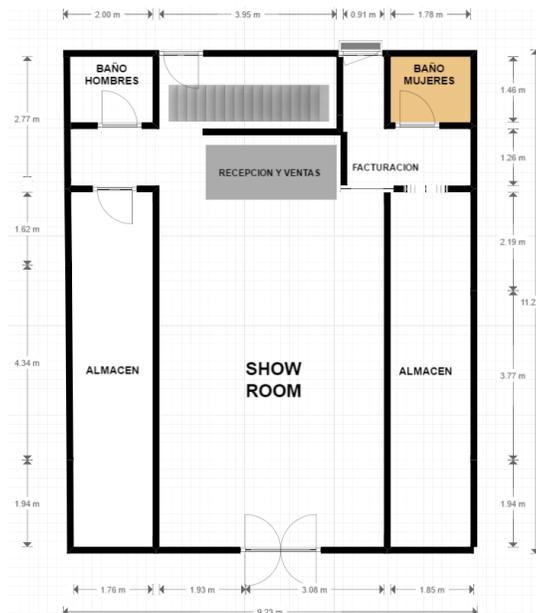
3.1.2 Desventajas

- Se requiere más cable de red.
- Es un poco más difícil su configuración.
- Si se viene abajo el segmento principal todo el segmento se viene abajo con él.
- La medida de cada segmento viene determinada por el tipo de cable utilizado.

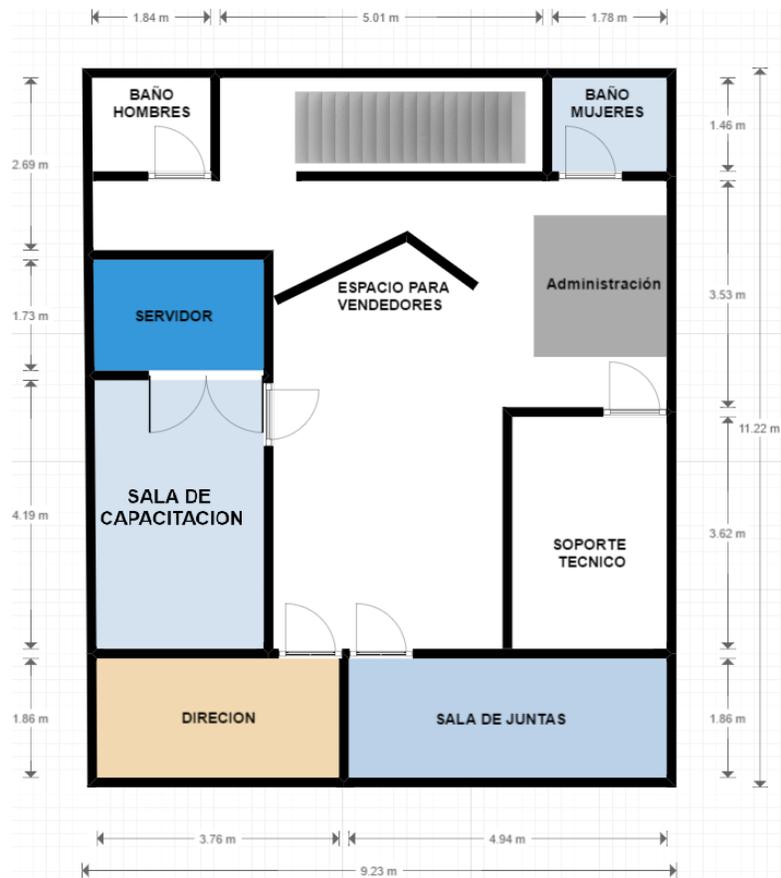
3.2 Desarrollo

Para la implementación de la topología de árbol para la empresa Grupo Soluciones Siempre ubicada en la ciudad de Querétaro, se tiene que tener en cuenta la arquitectura del edificio que consta con los siguientes planos (Medida exterior 9.23 x 11.22 metros).

Las siguientes imágenes son los planos anterior mente mencionado cuenta con 3 pisos el ultimo es la azotea que se usa únicamente como comedor:



3.2 Figura del plano de la planta baja de GSS



3.3 Figura del plano del primer piso de GSS.

Una vez teniendo los conocimientos de las dimensiones de las plantas de la empresa se necesita conocer el hardware que se utilizara para la aplicación de dicha red, el hardware utilizado son los siguientes:

Planta baja:

- 4 Computadoras de escritorio Pentium 4 de 2.8 GHz.
- 4 Switch.
- 8 cámaras de seguridad IP.
- 10 cámaras IP de exhibición para el *show Room*.
- 4 Teléfonos IP Cisco.

Primer Piso:

- 9 Computadoras de escritorio Pentium 4 de 2.8 GHz.
- 3 Switch.
- 6 Cámaras de seguridad IP.
- 9 Teléfonos IP cisco.

- Servidor System 3205 IBM.
- 1 Router.
- 2 Conmutador para Teléfonos IP.

El software con el que tendrá cada equipo es el siguiente:

- Microsoft Windows Server 2003 para el servidor y Windows XP. Professional.
- Windows 7 profesional para las computadoras de escritorio.
- Microsoft Office 2010 profesional.
- Internet Explorer.
- Google Chrome.
- Team Viewer.

Descripción específica de los equipos:

Computadoras

- Windows 7 Profesional.
- Procesador Pentium 4 de 2.8 GHz Intel.
- *Mother board* o tarjeta madre *mercury* o pc-chips original.
- 4 gb RAM.
- Disco duro 500 Gb.
- Puertos USB 2.0.

Ethernet Switching:

- 2 *Switch* LINKSYS con 24 puertos Gigabit TL-SG1024. 24 puertos RJ45 a 10/100/1000 Mbps.
- 5 *Switch* TP-LINK de red con 8 puertos Gigabit 10/100/1000Mbps.

Material a utilizar:

- Solido UTP categoría 6 - 270 metros.
- Conectores RJ-45 - 80 Piezas.
- Canaletas porta cables - 10 Metros.
- Tubo Corrugado - 30 Metros.

Instalación de la RED

Una vez que tengamos las estaciones de trabajo, el servidor y las placas de red, requerimos interconectar el conjunto. Empezamos por el armado del cableado:

3.2.1 Cableado

Los tipos de cable de red más popular son par trenzado, cable coaxial y fibra óptica.

Cada tipo de cable o método tiene sus ventajas y desventajas, pero lo más importante que se tiene que tener en cuenta es la velocidad y longitud del tendido que cuenta el cable a utilizar.

El cable a utilizar es UTP trenzado, consta con la característica de 4 pares de cables trenzados con colores de tipo individual y otro con la mezcla de blanco, es decir uno de color naranja y un blanco/naranja.

En la siguiente imagen muestra los 4 tipos de cables trenzados.



3.4 Figura de Cable UTP categoría.

La categoría de cable que se utilizara es la 5ª tiene como velocidad de transmisión de hasta 100Mb/s y es utilizado para las redes LAN que no superen la velocidad establecida.

3.2.2 Conector RJ 45

Es una clavija similar a las de conexión telefónica (RJ11), pero de 11 mm de longitud por 7 mm de grosor, con 8 contactos en vez de 4 ó 6 de los conectores de teléfono. Aunque tanto los conectores RJ45 como los cables de red tienen 8 hilos, para las funciones de red solo se utilizan los hilos 1, 2, 3 y 6, pero se deben conectar todos los cables.

3.2.3 Construcción del cable.

Para llevar a cabo la construcción del cable debemos de conocer el tipo de conexión que son los siguientes:

- Conexión PC a P: Cable cruzado.
- Conexión de PC a *Swicht*, *Router* y *Hub*: Cable directo.

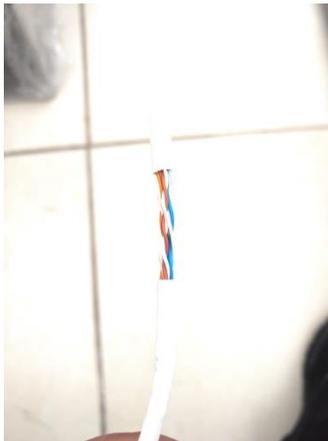
Antes de conectar los conectores al cable debemos de pasar el cable UTP por las tuberías y por arriba de las paredes de tabla roca para esto evitar que no se atoren si el cable ya está armado, como se muestra la siguiente imagen:



3.5 Figura de introducción del cable UTP por las tuberías.

Paso 1: Preparación del cable:

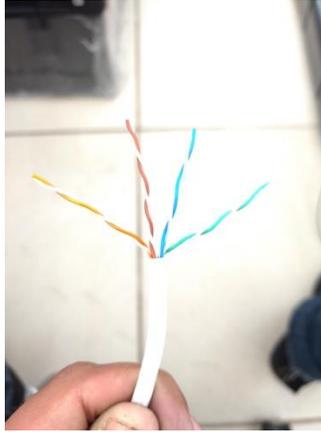
Cortamos la cubierta del cable UTP con el cortador especial para no cortar algún cable trenzado y a si mismo dejar los cables al descubierto como se muestra en la siguiente imagen:



3.6 Figura Cable descubierto.

Paso 2: Preparación de conexión:

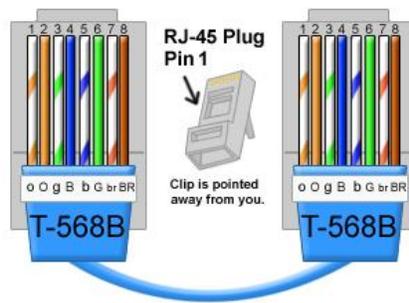
Al dejar descubierto el cable, separamos con cuidado los 4 pares de cable cruzado para hacer la combinación de colores como se muestra en la siguiente imagen:



3.7 Figura de los 4 pares separados

Paso 3: Orden de los colores:

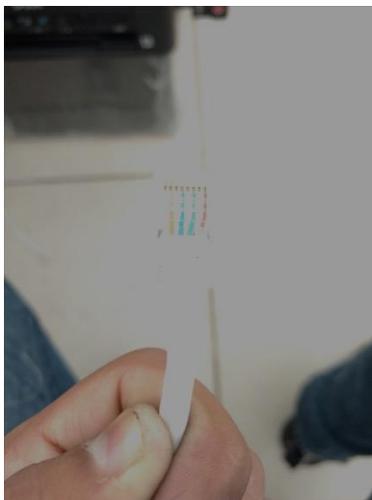
El orden de los colores serán de tipo cable directo categoría B como se muestra en la siguiente imagen el orden de los colores:



3.8 Figura orden de los colores.

Paso 4: Introducir al conector.

En este paso es el más importante ya que se tiene que hacer con responsabilidad el orden de los colores de los cables, se tienen que cortar de manera que los cables queden a lineados de forma que se introduzca en el conector y los cables lleguen al tope del conector y haga contacto con el metal como se muestra en la siguiente imagen:



3.9 Figura del cable en el conector.

Paso 5: Ponchado del cable.

Teniendo el cable conectado al conector lo introducimos dentro de las pinzas ponchadoras y presionamos fuertemente y dando como resultado la fijación del conector al cable como se muestra en la siguiente imagen:



3.10 Figura Ponchando el cable UTP

Así mismo se tiene que construir cada cable de UTP para los quipos anterior mente mencionado.

3.2.4 Conectar los cables UTP (Pc - Switch).

Paso 1. Después de tener el cable ya por las tuberías y armado, conectar el UTP armado ala PC y al Switch como se muestra en la siguiente imagen:



3.11 conexión del cable a los equipos.

Paso 2. Repetir el paso 1, para cada equipo de computadora.

3.2.5. Conectar los Cables UTP (Cámaras seguridad - Switch).

Paso 1. Después de tener el cable ya pasado por encima de las paredes de tabla roca y armado, conectar el UTP armado a la Cámara de Seguridad y al Switch como se muestra en la siguiente imagen:



3.12 conexión del cable al cámara IP.

Paso 2. Repetir el paso 1, para cada cámara de seguridad como también las cámaras de exhibición.

3.2.6. Conectar los Cables UTP (Teléfonos IP – Conmutador.)

Paso 1. Después de tener el cable ya pasado por encima de las paredes de tabla roca y armado, conectar el UTP armado del Teléfono IP al conmutador como se muestra en la siguiente imagen:



3.13 conexión del cable al Teléfono IP.

Paso 2. Repetir el paso 1, para cada Teléfono IP de la empresa.

4. Configuración del Router.

Para la configuración del router se necesita saber cuáles serán los rangos de IP para que estas no choquen con las IP de las cámaras IP y teléfonos IP, después tener los rangos se necesita entrar a la consola del Router por medio del Software Putty, se crearon 3 sub interfaces dentro de la interfaz FA0/0 del router, para esto primero se le asigna la encapsulación seguida del número de la VLAN, la primera es la nativa por default, aunque se puede cambiar a otra. utilizando los siguientes comandos para asignar las Vlan (Vlan 10 para computadoras, Vlan 20 cámaras IP y Vlan 30 para teléfonos IP) que cada dispositivo estará conectado:

- *interface FastEthernet0/0.1*
- *encapsulation dot1Q 1 native*
- *ip address xxx.xxx.xxx.xxx xxx.xxx.xxx.xxx*

- *interface FastEthernet0/0.2*
- *encapsulation dot1Q 20*
- *ip address xxx.xxx.xxx.xxx xxx.xxx.xxx.xxx*

- *interface FastEthernet0/0.3*
- *encapsulation dot1Q 30*
- *ip address xxx.xxx.xxx.xxx xxx.xxx.xxx.xxx*

Después se crean las IP de exclusión y los pools.

- *ip dhcp excluded-address xxx.xxx.xxx.xxx xxx.xxx.xxx.xxx*
- *ip dhcp excluded-address xxx.xxx.xxx.xxx xxx.xxx.xxx.xxx*
- *ip dhcp excluded-address xxx.xxx.xxx.xxx xxx.xxx.xxx.xxx*
- *ip dhcp pool vlan10*
- *network xxx.xxx.xxx.xxx xxx.xxx.xxx.xxx*
- *default-router xxx.xxx.xxx.xxx*

- *ip dhcp pool vlan20*
- *network xxx.xxx.xxx.xxx xxx.xxx.xxx.xxx*
- *default-router xxx.xxx.xxx.xxx*

- *ip dhcp pool vlan30*
- *network xxx.xxx.xxx.xxx xxx.xxx.xxx.xxx*
- *default-router xxx.xxx.xxx.xxx*

Nota: las direcciones IP fueron censuradas por seguridad de la empresa en donde se realizaron este trabajo de investigación.

5. Configuración del Switch

Para la configuración de Switch se necesita saber que en el roter asignamos la Vlan 10 para las computadoras, Vlan 20 para las cámaras de Seguridad y Vlan 30 para los teléfonos IP teniendo en cuenta esos datos procedemos a configurar el Switch. Utilizamos la siguiente línea de comando para la configuración de las Vlan.

Para la creación de las Vlan se inserta los siguientes comandos:

- *Switch#vlan database*
- *Switch(vlan)#vlan 10 name Computadoras*
- *Switch(vlan)#exit*
- *Switch(vlan)#vlan 20 name Camaras*
- *Switch(vlan)#exit*
- *Switch(vlan)#vlan 30 name Telefonos*
- *Switch(vlan)#exit*

Posterior mente asignamos el modo trunk a los puertos.

Esto se tiene que configurar en todos los router para tener bien administrables los dispositivos de comunicación y seguridad.

6. Servidor

El servidor utilizado es el mismo que tenía anteriormente la decisión fue el gerente ya que aún funcionaba correctamente y para un mejor ahorro económico por lo tanto ya estaba armado y configurado no era necesario alguna configuración extra, a continuación, vemos una imagen del servidor:

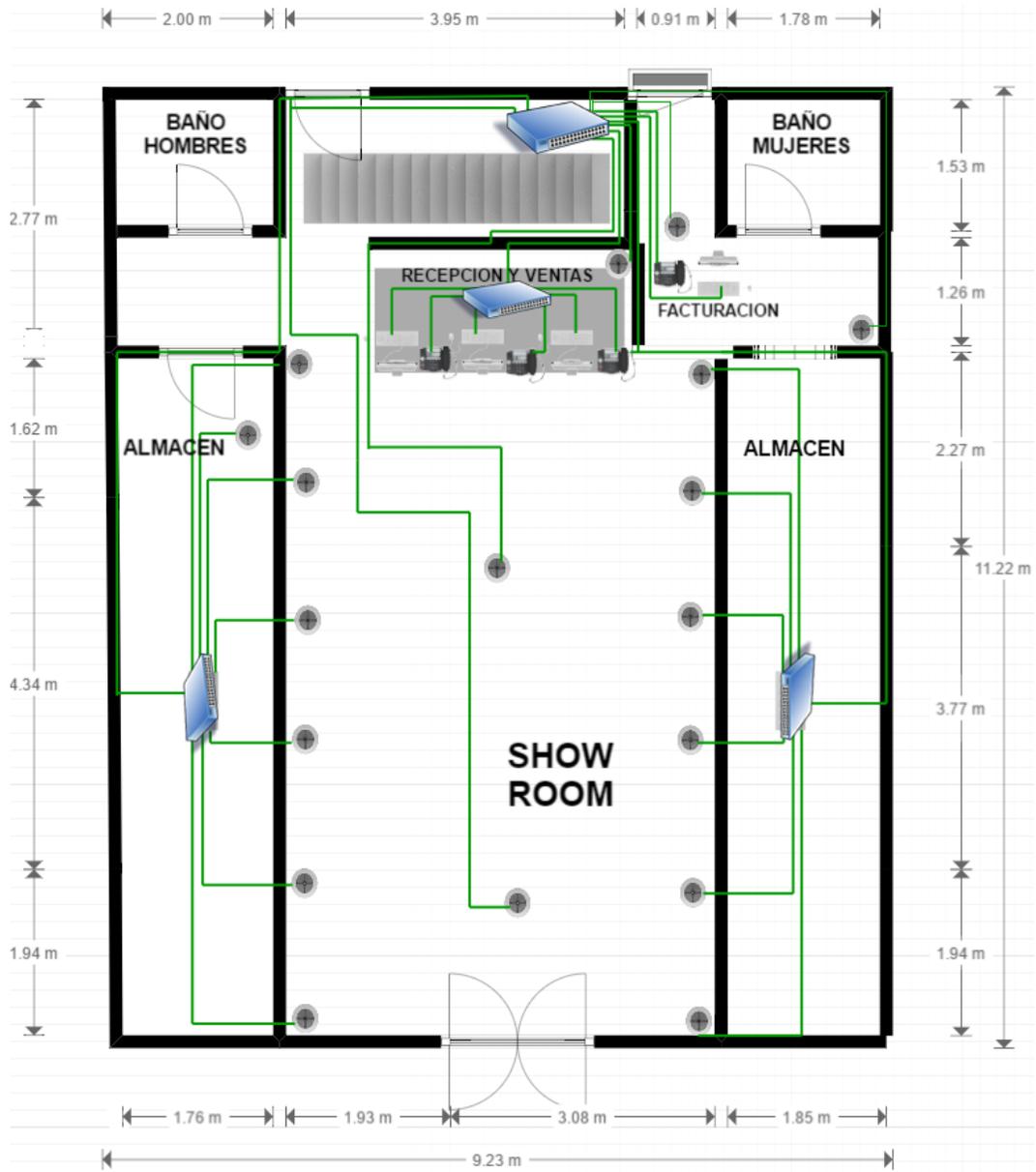


3.14 Imagen del servidor

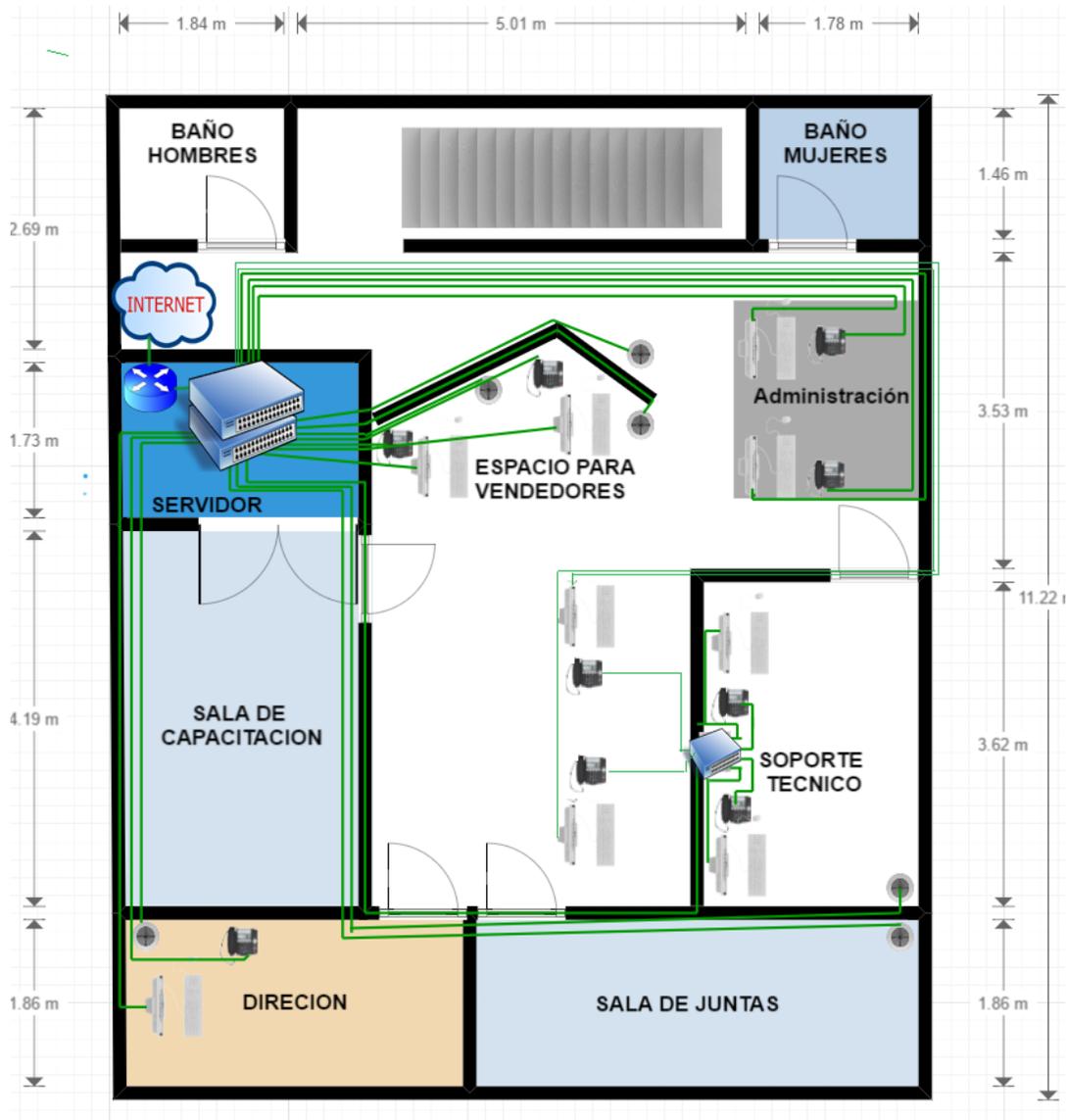
Una vez realizado estas configuraciones tenemos concluimos con la funcionalidad correcta de los equipos de red, solamente hace falta probar la comunicación para ver que no haya ningún problema en la comunicación, pero podemos responder de las direcciones IP no chocan entre si y cada dispositivo tiene su IP y las conexiones están estables.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos de las conexiones y configuraciones de la estructura de red cumplió con los requisitos que debe de cumplir de un servidor capaz de comunicar a los equipos que interactúan en la red , para ello se investigó la topología más adecuada y segura , ya que la distancia entre los departamentos con el servidor están un poco retirada y con el beneficio de la topología de red de árbol permite conectar un *switch* en otro *switch* a si poder llevar más nodos a equipos muy que están retirados , el único inconveniente es que se utiliza más cableado pero no fue problema alguno ya que la empresa contaba con el material y a si mismo tuvimos como resultado una estructura como se muestra en la las siguientes imágenes:



3.15 Figura resultado de estructura de RED (planta baja).



3.16 Figura resultado de estructura de RED (Primer piso).

La estructura de red propuesto cumplió con los estándares de una estructura bien definida y estable ya que la red de árbol está en segmento de punto a punto, así mismo soporta multitud de vendedores de software y de hardware. Como se mencionó anteriormente la estructura de red que contaba la empresa era muy inestable y las direcciones IP chocaba provocando perdida de comunicación entre los dispositivos, ahora ya no ha tenido problemas como eso ahora cada dispositivo está en una zona donde las computadoras están en una Vlan y las camas y los teléfonos Vlan diferentes por lo cual ya no chocan las direcciones IP, con esto llegamos al objetivo principal dar conectividad a la infraestructura tecnológica de comunicaciones, tecnología de seguridad y cómputo para lograr una conexión organizada y estable

Conclusión

La implementación del rediseño de red planteado en la nueva instalación de la empresa, permitirá estar en la vanguardia tecnológica, tendrá una mejor optimización en los recursos y costos. Para esto se necesita contar con los materiales y equipo como son los switch, router y quipo de computo de última generación para así tener una estructura de red bien definida y funcional.

Gracias a esta nueva infraestructura de redes todos los equipos de cómputo estarán en comunicación y estarán conectados al servidor sin ningún problema. Vendría a solucionar en gran medida, muchos de los problemas de la empresa que anterior mente presentaban, permitiendo ahora que las personas que trabajan en la compañía puedan acceder a la información más rápida, eficiente y confiable.

La solución del cableado estructurado que se realizó es capaz de soportar tanto la red de datos, como los servicios de telefonía IP, al igual que las cámaras de vigilancia presente en el edificio. así como los servicios de video conferencias. Además de contar con seguridad para la red, tener una disponibilidad para cualquier empleado quedando en claro que la hipótesis se aprobó satisfactoriamente ya que si aumento un 40% el rendimiento de la comunicación con la nueva estructura de red, ya que por lo general la empresa tiene muchas ventas por teléfono y soporte técnico necesita estar bien configurado para que las llamadas no choquen ya que los teléfonos funcionan con dirección IP y la comunicación de las computadoras con el servidor sean más rápidas las consultas realizadas.

Se realizó la factibilidad económica: costo de materiales, costo de accesorios, costo de herramientas, costo de implantación, costo de mantenimiento y Costo de Hardware.

Recomendaciones

- Se recomienda que, al implementarse esta solución y se haga una certificación de la red ya que los estándares lo recomiendan. Esto será de suma importancia para ubicar posibles fallas en la instalación y dejarle al cliente una documentación que demuestre que red está operativa.
- Es recomendable dejar documentación detallada de la rotulación de los puntos y elementos de la red, los cuales deberán incluir un registro de todos los puntos existentes, así como planos indicando sus ubicaciones. De esta manera el administrador de la red sólo tendrá que referir esta documentación cuando requiera ubicar un punto.

Referencias

- [1] Grupo Soluciones Siempre. (2016, 20 de septiembre). Acerca de GSS (2nd ed.) [Online]. Disponible en: <http://www.solucionessiempre.mx/#acerca>
- [3] Grupo Soluciones Siempre. (2016, 20 de septiembre). Nuestra Visión (2nd ed.) [Online]. Disponible en: <http://www.solucionessiempre.mx/#acerca/vision>
- [4] Grupo Soluciones Siempre. (2016, 20 de septiembre). Nuestra Misión (2nd ed.) [Online]. Disponible en: <http://www.solucionessiempre.mx/#acerca/mision>
- [5] Yrene Salazar. (2016, 22 de septiembre). HISTORIA DE REDES (2014) [Online]. Disponible en: https://prezi.com/n-rx9v_0mch/historia-de-redes/
- [6] Line.do. (2016,22 de septiembre). Evolución de las redes de computadoras. [Online]. Disponible en: <https://line.do/es/evolucion-de-las-redes-de-computadoras/12ql/vertical>
- [7] Jordi Íñigo Griera, José M. Barceló, Estructura de redes de computadores., Ed. Primera, Barcelona: 2008, pp. 15.
- [8] Jordi Íñigo Griera, José M. Barceló, Estructura de redes de computadores., Ed. Primera, Barcelona: 2008, pp. 16.
- [9] Jordi Íñigo Griera, José M. Barceló, Estructura de redes de computadores., Ed. Primera, Barcelona: 2008, pp. 18.
- [10] Oscurvetecnologia. (2016, 27 septiembre). La técnica de multiplicación que se aplicó a la telefonía. [Online]. Disponible en: <http://oscurvetecnologia.blogspot.mx/2011/10/la-tecnica-de-multiplexacion-que-se.html>
- [11] Redes informatic. (2016, septiembre). Los módems. [Online]. Disponible en: <http://redes-informatic.blogspot.mx/2012/08/los-modems.html>
- [12] wordpress [2016, octubre]. Introducción a las redes de ordenadores (primera edición). [Online]. Disponible en: <https://cursovirtualtelematica.files.wordpress.com/2012/10/1-introduccion-a-las-redes-de-computadores.pdf>
- [13] Colegiorohde (2016, octubre). Red de computadoras. [Online]. Disponible en: <http://www.colegiorohde.edu.ec/descargas/Teor%EDas-Tareas/3%20Contab/2015-2016/Redes%20de%20computadoras.pdf>
- [14] Jordi Íñigo Griera, José M. Barceló, Estructura de redes de computadores., Ed. Primera, Barcelona: 2008, pp. 25.
- [15] Ecured. (2016, octubre). Red de área Local [Online]. Disponible en: https://www.ecured.cu/index.php/Red_de_%C3%81rea_Local
- [16] Anderson and Ryan Benedetti, Head First Networking., Primera edición. Sebastopol, 2009.

- [17] Grahame Turner. (2016, octubre). ¿Qué es un transceptor? Tecnología [Online]. Disponible en: http://www.ehowenespanol.com/transceptor-sobre_343200/
- [18] Electric Current Abroad (2016, octubre). Enchufe. Edición primera. Departamento de Comercio de EE. UU, 1998.
- [19] Andrade Gil. (2016, octubre). Topología de red de área local. [Online]. Disponible en: <http://construiryadministrarredcb7703lizeth.blogspot.mx/2011/04/topologias-de-red-de-area-local.html>
- [20] wikitel (2016, octubre). Redes dedicadas. [Online]. Disponible en: http://wikitel.info/wiki/Redes_dedicadas
- [21] Ecured. (2016, octubre). Red punto a punto [Online]. Disponible en: https://www.ecured.cu/Redes_punto_a_punto
- [22] Narváez. (2016, octubre). Red Multipunto. [Online]. Disponible en: <http://fineyliz.blogspot.mx/2013/10/red-multipunto.html>
- [23] es.ccm. (2016, octubre). LAN (Red de área local). [Online]. Disponible en: <http://es.ccm.net/contents/253-lan-red-de-area-local>
- [24] Julián Pérez Porto y Ana Gardey. (2016, octubre). Definición de WAN (2nd Edición, 2013). [Online]. Disponible en: <http://definicion.de/wan/>
- [25] es.ccm. (2016, octubre). Red de área metropolitana (MAN). [Online]. Disponible en: <http://es.ccm.net/contents/254-man-red-de-area-metropolitana>
- [26] Julián Pérez Porto y María Merino. (2016, octubre). Red inalámbrica (2nd Edición, 2014). [Online]. Disponible en: <http://definicion.de/red-inalambrica/>
- [27] CCM. (2016, octubre) Redes Inalámbricas. Redes. [Online] Disponible en: <http://es.ccm.net/contents/818-redes-inalambricas>
- [28] Karen Velez (2016, octubre). Redes inalámbricas tipos y características. Informática. [Online] Disponible en: <http://redesinalambricas28.blogspot.mx/>
- [29] ALEGSA. (2016, octubre) Ventajas y desventajas de usar redes inalámbricas. Informática/Redes. [Online] Disponible en: http://www.alegsa.com.ar/Respuesta/ventajas_y_desventajas_de_usar_redes_inalambricas.htm
- [30] Monografías. (2016, octubre) Redes inalámbricas. Computación. [Online] Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos43/redes-inalambricas/redes-inalambricas2.shtml#ixzz4QF2Kh1MV>
- [31] Perla García. (2016, octubre) TOPOLOGIAS DE LAS REDES INALAMBRICAS. Redes. [Online] Disponible en: <http://plgarcia.blogspot.mx/2011/06/definicion.html>

- [32] Unad. (2016, octubre). Ancho de Banda. [Online]. Disponible en: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/100201/HT2013Exe/leccin_10_ancho_de_banda.html
- [33] Edward A. Lee, David G. Messerschmitt. (2016, octubre). Digital Communication , Second Edition. KAP, 1994. (Ch. 16.- Carrier Recovery).
- [34] William Stallings, Comunicaciones y Redes de Computadores (7ª Edicion). Pearson Education, Madrid, 2004.
- [35] Dednet, (2016, octubre). CONMUTACION DE CIRCUITOS. [Online]. Disponible en: <http://www.dednet.net/institucion/itba/cursos/000183/demo/unidad01/conmutaciondecircuitos.htm>
- [36] Ing. José Balacco. (2016, octubre). Red digital de servicios integrados. Wikipedia [Online], Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Red_digital_de_servicios_integrados
- [37] Edatel, (2016, octubre). Red digital de servicios integrados (RDSI). Servicios de datos [Online], Disponible en: <https://www.edatel.com.co/empresas/servicios-de-datos/rdsi>
- [38] Oposiciones TIC. (2016, octubre) Arquitectura Cliente-Servidor. Oposiciones de Informática y Telecomunicaciones para ser funcionario TIC. [Online] Disponible en: <https://oposicionestic.blogspot.mx/2011/06/arquitectura-cliente-servidor.html>
- [39] P.Ruiz.(2016, Octubre) Arquitectura cliente/servidor. Sistemas Operativos en Red. [Online] Disponible en: <http://somebooks.es/arquitectura-clienteservidor>
- [40] EcuRed. (2016, octubre) Arquitectura Cliente Servidor [Online]. Disponible en: https://www.ecured.cu/Arquitectura_Cliente_Servidor
- [41] CCM. (2016, octubre). Entorno cliente/servidor. Redes [Online]. Disponible en: <http://es.ccm.net/contents/148-entorno-cliente-servidor>
- [42] Andrew S. Tanenbaum, Redes de computadoras (4ª Edicion). Pearson Education, Mexico, 2013.
- [43] Redes Informáticas. (2016, octubre). Red de computacionales. [Online] Disponible en: <http://respuestasops.webcindario.com/redesinfor.html>
- [44] Jaret Benites Morales. (2016, octubre). IMPORTANCIA DE IMPLEMENTAR UNA RED EN EMPRESAS [Online] Disponible en: <http://jbenitesmorales.blogspot.mx/2015/03/importancia-de-implementar-una-red-en.html>
- [45] Carolina Quinodóz. (2016, octubre) Ventajas y Desventajas de una Red. Informática. [Online] Disponible: <http://profecarolinaquinodoz.com/principal/?p=369>

- [46] Carolina Quinodóz. (2016, octubre) Ventajas y Desventajas de una Red. Informática. [Online] Disponible: <http://profecarolinaquinodoz.com/principal/?p=369>
- [47] Eduard Puigdemunt I Gelabert y Harlam José Alvarado Sediles. (2016, octubre) Ventajas de las redes locales. Redes [Online] Disponible en: http://pchardware.org/redes/redes_ventajas.php
- [48] Naaygee. (2016, octubre) Ventajas y desventajas de una red de computadora. Informática. [Online] Disponible en: <http://naaygee.weebly.com/ventajas-y-desventajas-de-un-red-de-computadora.html>
- [49] Jaret Benites Morales. (2016, octubre) IMPORTANCIA DE IMPLEMENTAR UNA RED EN EMPRESAS. Redes computacionales. [Online] Disponible en: <http://jbenitesmorales.blogspot.mx/2015/03/importancia-de-implementar-una-red-en.html>
- [50] Top-Down Network Design Second Edition - Priscilla Oppenheimer, agosto 24, 2010.
- [51] Internacional Technical Organization, " Introduction to Networking Technologies Document number GG24-4338-00", International Technical Organization Raleigh Center, 1994.
- [52] universidad de cuba (2016, noviembre). Servidores Red primera edición. [Online]. Disponible en: <http://cmap.uclv.edu.cu/rid=1KS7H2ZBP-YSKQ1-NVJ/Servidores.htm>
- [53] Julián Pérez Porto y María Merino. Publicado: 2009. Actualizado: 2012. Definición de tarjeta de red. [Online] Disponible en: <http://definicion.de/tarjeta-de-red>
- [54] Ecured. (2016, noviembre). Repetidor [Online]. Disponible en: <https://www.ecured.cu/Repetidor>
- [55] CCM. (2016, noviembre). Equipos de red – Puentes [Online]. Disponible en: <http://it.ccm.net/contents/176-apparechitecture-di-rete-il-bridge>
- [56] informática (2016, noviembre). El hub para redes [Online]. Disponible en: <http://www.informaticamoderna.com/Hub.htm>
- [57] Redes tele matica. (2016, noviembre). El switch: cómo funciona y sus principales características. [Online]- Disponible en: <http://redestelematicas.com/el-switch-como-funciona-y-sus-principales-caracteristicas/>
- [58] Julián Pérez Porto y María Merino. Publicado: 2010. Actualizado: 2012. Routers. [Online] Disponible en: <http://definicion.de/router/>
- [59] Cisco. (2016, noviembre). ¿Qué es un firewall? [Online]. Disponible en: http://www.cisco.com/c/es_mx/products/security/firewalls/what-is-a-firewall.html
- [60] José Dordogne, Redes informáticas nociones fundamentales [quinta edición] ediciones: Madrid (2015).

[61] Cisco. (2016, noviembre). Software de redes [Online]. Disponible en:
http://www.cisco.com/c/es_mx/products/ios-nx-os-software/index.html

Glosario

Adaptador: dispositivo que añade funcionalidad de red a su equipo.

Base de datos: recopilación de datos que puede organizarse de forma que pueda sus contenidos puedan accederse, gestionarse y actualizarse fácilmente.

Bit (dígito binario): la unidad más pequeña de información de una máquina.

Byte: una unidad de datos que suele ser de ocho bits.

Cargar: transmitir un archivo a través de una red.

CSMA/CA (Acceso múltiple de detección de portadora): un método de transferencia de datos que se utiliza para prevenir una posible colisión de datos.

Cifrado: es la manipulación de datos para evitar que cualquiera de los usuarios a los que no están dirigidos los datos puedan realizar una interpretación precisa.

Conmutador: dispositivo que es el punto central de conexión de equipos y otros dispositivos de una red, de forma que los datos puedan transmitirse a velocidad de transmisión completa.

DDNS: (Sistema dinámico de nombres de dominio) Permite albergar un sitio Web, servidor FTP o servidor de correo electrónico con un nombre de dominio fijo (por ejemplo, www.xyz.com) y una dirección IP dinámica.

DHCP: (Protocolo de configuración dinámica de host) Protocolo que permite a un dispositivo de una red, conocido como servidor DHCP, asignar direcciones IP temporales a otros dispositivos de red, normalmente equipos.

Dirección IP: Dirección que se utiliza para identificar un equipo o dispositivo en una red.

DNS: (Servidor de nombres de dominio) La dirección IP de su servidor ISP, que traduce los nombres de los sitios Web a direcciones IP.

DSL: (Línea de suscriptor digital) Conexión de banda ancha permanente a través de las líneas de teléfono tradicionales.

DSSS: (Espectro de dispersión de secuencia directa) Transmisión de la frecuencia con un patrón de bit redundante que se traduce en una menor probabilidad de que la información se pierda durante dicha transmisión.

DTIM: (Mensaje de indicación de tráfico de entrega) Mensaje incluido en paquetes de datos que puede aumentar la eficacia inalámbrica.

Enrutador: Dispositivo de red que conecta redes múltiples, tales como una red local e Internet.

Ethernet: Protocolo de red estándar de IEEE que especifica la forma en que se colocan los datos y se recuperan de un medio de transmisión común.

Hardware: El aspecto físico de equipos, telecomunicaciones y otros dispositivos de tecnologías de la información.

HTTP: (Protocolo de transferencia de hipertexto) Protocolo de comunicaciones utilizado para conectarse a servidores de la World Wide Web.

Infraestructura: Equipo de red e informático actualmente instalado.

IP: (Protocolo Internet) Protocolo utilizado para enviar datos a través de una red.

LAN: (Red de área local) Los equipos y productos de red que componen la red doméstica o de oficina.

NAT: (Traducción de direcciones de red) La tecnología NAT traduce direcciones IP de la red de área local a una dirección IP diferente para Internet.

Nodo: Unión de red o punto de conexión, habitualmente un equipo o estación de trabajo.

PoE: (Alimentación a través de Ethernet) Tecnología que permite a un cable de red Ethernet transmitir tanto datos como corriente.

POP3: (Protocolo de oficina de correo 3) Protocolo estándar utilizado para recuperar correo electrónico almacenado en un servidor de correo.

PPPoE: (Protocolo a través de Ethernet punto a punto) Tipo de conexión de banda ancha que proporciona autenticación (usuario y contraseña) además de transporte de datos.

PPTP: (Protocolo de túnel punto a punto) Protocolo VPN que permite tunelar el protocolo Punto a punto (PPP) a través de una red IP. Este protocolo se utiliza también como tipo de conexión de banda ancha en Europa.

Puerta de enlace: Un dispositivo que interconecta redes con protocolos de comunicaciones diferentes e incompatibles.

Puerta de enlace predeterminada: Dispositivo que redirección tráfico de Internet desde su red de área local.

Puerto: Punto de conexión en un equipo o dispositivo de red utilizado para conectar un cable o adaptador.

Punto de acceso: Dispositivo que permite a los equipos y a otros dispositivos equipados con función inalámbrica comunicarse con una red con cable. También se utiliza para ampliar el alcance de una red inalámbrica.

RADIUS: (Servicio de usuario de marcado con autenticación remota) Protocolo que utiliza un servidor de autenticación para controlar acceso a redes.

Red: Serie de equipos o dispositivos conectados con el fin de compartir datos, almacenamiento y la transmisión entre usuarios.

RJ-45: (Toma registrada 45) Conector Ethernet que alberga hasta ocho hilos.

Software: Instrucciones para el equipo. Se denomina “programa” al conjunto de instrucciones que realizan una tarea determinada.

URL: (Localizador uniforme de recursos) Dirección de un archivo situado en Internet.

VLAN: acrónimo de virtual LAN (Red de área local virtual), es un método para crear redes lógicas independientes dentro de una misma red física.

VPN: (Red privada virtual) Medida de seguridad para proteger los datos a medida que abandona una red y pasa otra a través de Internet.

WAN: (Red de área extensa) Grupo de equipos conectados en red en un área geográfica extensa. El mejor ejemplo de WAN es Internet.

WEP: (Protocolo de equivalencia con cable) WEP es un protocolo de seguridad para redes inalámbricas.