

**DISEÑO E IMPLEMENTACION DE CABLEADO ESTRUCTURADO, CENTRO
DE DATOS Y NUEVO ESQUEMA DE DIRECCIONAMIENTO IP EN
ONCOLOGOS DEL OCCIDENTE S.A.**

MAURICIO MEJIA MEDINA

**UNIVERSIDAD CATOLICA POPULAR DEL RISARALDA
PROGRAMA DE INGENIERIA DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
PRACTICAS PROFESIONALES
PEREIRA
2010**

**DISEÑO E IMPLEMENTACION DE CABLEADO ESTRUCTURADO, CENTRO
DE DATOS Y NUEVO ESQUEMA DE DIRECCIONAMIENTO IP EN
ONCOLOGOS DEL OCCIDENTE S.A.**

MAURICIO MEJIA MEDINA

Informe de Práctica Profesional

Tutor

**LINE YASMIN BECERRA SANCHEZ
Ingeniera Electrónica**

**UNIVERSIDAD CATOLICA POPULAR DEL RISARALDA
PROGRAMA DE INGENIERIA DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
PRACTICAS PROFESIONALES
PEREIRA
2010**

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	9
1. PRESENTACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN O SITIO DE PRÁCTICA	10
1.1. RESEÑA HISTÓRICA.....	10
1.2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	11
1.2.2 Misión	12
1.2.3 Visión	12
2. DEFINICIÓN DE LAS LÍNEAS DE INTERVENCIÓN	13
2.1. DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN O IDENTIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES	13
2.2 EJE DE INTERVENCIÓN	13
3. JUSTIFICACIÓN DEL EJE DE INTERVENCIÓN	15
4. OBJETIVOS	16
4.1 OBJETIVO GENERAL	16
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
5. MARCO TEÓRICO.....	17
5.1 SEGMENTACIÓN DE LA RED	17
5.1.1 Segmentación mediante puentes	18
5.1.2 Segmentación mediante switches	19
5.1.3 Segmentación mediante routers	21
6. PRINCIPIOS BÁSICOS DE ETHERNET	22
6.2 INTRODUCCIÓN A ETHERNET	22

6.2.1	Reglas del IEEE para la denominación de Ethernet	23
6.2.2	Tipos de Colisiones.....	24
6.3	OPERACIÓN DE SWITCHES	24
6.4	DOMINIOS DE COLISIÓN Y DE BROADCAST	26
6.4.1	Entorno de medios compartidos	26
6.4.2	Dominios de colisión	27
7.	SEGMENTACIÓN	31
8.	NOCIONES DE REDES NECESARIAS PARA COMPRENDER LOS	33
	ASPECTOS TÉCNICOS DEL CABLEADO ESTRUCTURADO.....	33
8.1	TOPOLOGÍAS DE RED	33
8.2	TOPOLOGÍA FÍSICA	34
8.3	TOPOLOGÍA LÓGICA	36
8.4	TECNOLOGÍA.....	37
8.4.1.	Gigabit Ethernet sobre cobre.....	37
8.4.2.	Cómo funciona Gigabit Ethernet.....	37
8.5	TOPOLOGÍA DEL CABLEADO.....	38
8.5.1	Aspectos que afectan la transmisión de información en cables UTP	40
9.	DEFINICIÓN OPERACIONAL DE TÉRMINOS	41
10.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PLANEADAS	68
11.	PRESENTACION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS	69
11.1.	FACTIBILIDAD	69
11.2.	CONSIDERACIONES GENERALES	69
11.2.1.	Sobre el cableado estructurado.....	70

11.3. RESULTADOS	72
CONCLUSIONES	74
BIBLIOGRAFÍA.....	75

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Sedes Oncólogos del Occidente S.A.	12
Tabla 2 Clasificaciones Equivalentes de las Normas TIA e ISO.....	15
Tabla 3 Método de Señalización Medio.....	23

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Direccionamiento IP	14
Ilustración 2 Tipos de Segmentación	18
Ilustración 3 Segmentación con Puente	19
Ilustración 4 Segmentación con Switch	20
Ilustración 5 Segmentación con Router	21
Ilustración 6 Operación del Switch	25
Ilustración 7 Transmisión Full Duplex	25
Ilustración 8 Entorno de Medios Compartido	26
Ilustración 9 Dominio de Colisión	28
Ilustración 10 Dispositivos OSI	28
Ilustración 11 Colisión de paquetes	29
Ilustración 12 Dominio de Colisión	30
Ilustración 13 Dominios de Colisión	31
Ilustración 14 Segmentación Dominios de Colisión	32
Ilustración 15 Topologías de Red	33
Ilustración 16 Topología Estrella Sede Armenia	34
Ilustración 17 Plano Primer Piso	39
Ilustración 18 Plano Segundo Piso	39

LISTA DE ANEXOS

Anexo A – 3COM SWITCH 4500G/4510G GIGABIT FAMILY	76
Anexo B – 3COM SWITCH 4200G GIGABIT FAMILY	82

RESUMEN

La infraestructura de un sistema de cableado estructurado debe ser capaz de soportar el incremento del ancho de banda requerido y de la velocidad de transmisión de las redes actuales y futuras, ello trae como consecuencia la incorporación de nuevas categorías de cableado que recojan las recomendaciones necesarias y la definición de nuevos parámetros, de forma que se garantice una recepción correcta de los datos enviados a través de un enlace.

En este trabajo se presenta un informe del proyecto de segmentación y cableado estructurado el cual se ejecutó durante la realización del periodo de práctica profesional como Jefe de Sistemas en la organización Oncólogos del Occidente S.A.

En el documento se hace la descripción del proyecto, el equipo utilizado, el desarrollo del trabajo, la identificación de los problemas a resolver, los posibles inconvenientes o necesidades a suplir y las soluciones y conclusiones de la implementación.

A parte de este trabajo, en cada ejecución se llevó a cabo un seguimiento del proceso, se realizó la descripción continua de las muestras recuperadas y se concertó constantemente con la alta dirección el paso a seguir en función de los objetivos y necesidades.

Palabras Claves: Cableado estructurado, ancho de banda, muestras.

ABSTRACT

The infrastructure of a structured cabling system must be able to support the increased bandwidth and speed required for the transmission of current and future networks, this result in adding new categories of wiring and collect the necessary recommendations defining new parameters so as to ensure a correct reception of data sent over a link.

This paper presents a segmentation project report and structured cabling which was implemented during the implementation period of practice as Systems Coordinator in the organization of the Oncólogos del Occidente S.A.

The paper makes the project description, equipment used, development of work, identifying the problems to be solved, the potential drawbacks or meet needs and solutions and conclusions of the implementation.

A part of this work, in every execution was carried out to monitor the process, was carried out continuous description of the samples recovered and was arranged with senior management constantly step forward in terms of the objectives and needs.

Keywords: Structured cabling, bandwidth samples.

INTRODUCCIÓN

La tendencia del mercado informático y de las comunicaciones se orienta en un claro sentido: unificación de recursos. Cada vez, ambos campos, se encuentran más relacionados. Este aspecto es una de las principales variables que determinan el crecimiento por parte de las empresas, y en este caso Oncólogos del Occidente mediante la construcción de su nueva clínica oncológica en la ciudad de Armenia ha realizado importantes esfuerzos para mejorar en materia tecnológica, implementando equipamientos de última tecnología que permitan que se constituya en una organización del Sector Salud clave para el desarrollo de la región y del país, y para ello se hace indispensable que la información circule a todo nivel de una manera transparente y constante; haciendo que la conectividad en todo momento se convierta en un elemento crítico del sistema.

Con el ánimo de dar continuidad a cada uno de los procesos de la organización, implementando desarrollos especializados en cada una de las áreas de intervención de la nueva sede, se presenta una propuesta de valor que implica mucho más que el tendido del cableado. De este modo se deben ejecutar una serie de actividades que permitan la adquisición, configuración y/o parametrización de los equipos de cómputo y de comunicaciones a un sitio central desde el cual puedan ser administrados, enlazando con los demás centros de comunicaciones dispersos en el área geográfica, implementando un nuevo Esquema de direccionamiento IP que permita optimizar el ancho de banda de cada uno de los canales de comunicaciones y suministrar servicios de alta velocidad, todo esto pensado en el diseño e implementación de infraestructuras de fibra y cableados que cumplirán con éxito todas las demandas de voz, datos y video.

Los sistemas de cableado estructurado constituyen una plataforma universal por donde se transmiten tanto voz como datos e imágenes y constituyen una herramienta imprescindible para la construcción de edificios modernos o la modernización de los ya construidos. Ofrece soluciones integrales a las necesidades en lo que respecta a la transmisión confiable de la información, por medios sólidos; de voz, datos e imagen.

La instalación de cableado estructurado debe respetar las normas de construcción internacionales más exigentes para datos, voz y eléctricas tanto polarizadas como de servicios generales, para obtener así el mejor desempeño del sistema.

El desarrollo actual de las comunicaciones, vídeo conferencia, Voz sobre IP, servicios multimedia, redes de computadores, hace necesario el empleo de un sistema de cableado estructurado avanzado capaz de soportar todas las

necesidades de comunicación como es el cable categoría 7A de Siemon (TERA) seleccionado para este proyecto.

Finalmente se realizará la instalación del cableado estructurado y equipos para la puesta en marcha de la nueva sede.

1. PRESENTACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN O SITIO DE PRÁCTICA

1.1. RESEÑA HISTÓRICA

Oncólogos del Occidente S.A es una idea concebida en el año 1992, inicialmente por los doctores Arturo López Cardona y Juan Carlos Arbeláez, los cuales crearon la sociedad de hecho que después daría vida a lo que es hoy la organización. Posteriormente y con el advenimiento de la Ley 100 de 1993 y todo el impacto que esta trajo, esta sociedad de hecho debe evolucionar rápidamente para ajustarse al nuevo sistema de S.G.S. constituyéndose en una persona jurídica para lo cual se creó Oncólogos del Occidente S.A. Configurándose así como una empresa asociativa de trabajo en el año 1996, con la participación de 3 nuevos socios, los doctores Marco Aurelio Franco, Nelson Enrique Belalcázar y Gustavo Adolfo Rojas.

Dentro del plan de desarrollo gubernamental 1995 y respondiendo a las necesidades de la región fue aprobado el proyecto Unidad de Oncología en el Hospital Departamental San Juan de Dios. Con el fin de prestar servicios de 4 nivel de complejidad en salud al nuevo sistema. La E.S.E bajo el marco de la ley 100, tuvo la facultad de decidir bajo que figura contractual podía prestar los servicios, eligió la contratación externa mediante el proceso de licitación (ley 80/93). La adjudicación la ganó en 1997 ONCOLOGOS DE OCCIDENTE S.A. Hecho que forzó un nuevo paso en la evolución de la empresa convirtiéndose de Oncólogos del Occidente EAT a la actual Oncólogos del Occidente S.A., con un portafolio de servicios que cubre los siguientes aspectos: Consulta especializada de Oncología Clínica y Radioterapia oncológica, tratamientos de quimioterapia y tele cobaltoterapia, así como el servicio de braquiterapia.

Posteriormente se extendió la cobertura de la organización hacia el norte del valle, creando en el año 2000, la sede Cartago, prestando allí, de manera directa, los servicios de Consulta especializada de Oncología Clínica y radioterapia y la aplicación de tratamientos de Quimioterapia, cubriendo además, y de manera indirecta, para los habitantes de la región, los servicios de telecobaltoterapia y braquiterapia, los cuales son prestados en la sede de Armenia y Pereira.

Debido al buen nombre conseguido en la región y la posibilidad de expandir la operación hacia nuevos mercados, la organización decide, en el año 2001, construir la sede Pereira, inaugurándose el 25 de mayo de 2002.

Actualmente se prestan servicios de Consulta especializada, Quimioterapia y Telecobaltoterapia, además de incluir al interior de la sociedad al Doctor Juan Manuel Herrera, quien permitiría la ampliación de nuestro portafolio de servicios, incluyendo en este el servicio de hemato – oncología.

El 25 de enero del 2004, se crea la sede Manizales, ubicada en el Hospital Santa Sofía de esta ciudad.

Finalmente el en el mes de septiembre de 2007 se da apertura el servicio de hospitalización en el cuarto piso del hospital San Juan de Dios de Armenia, y se inauguró la clínica en el sector de San Marcel Manizales. Actualmente la organización tiene una cobertura en todo lo el eje cafetero y norte del valle, constituyéndose de esta manera en líder de la región en la prestación de servicios integrales de oncología.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Breve descripción de Oncólogos del Occidente S.A.

1.2.1 Ubicación

Oncólogos del Occidente S.A., actualmente se ha constituido como una clínica de cuarto nivel ubicando sedes en todo el eje cafetero y norte de valle en las siguientes direcciones:

Sede	Dirección	Teléfono – Fax
Oncólogos del Occidente – Armenia	Av. Bolívar, Calle 17 Norte. Unidad de Oncología “Tomás Uribe Bernal” y Hospital Universitario San Juan de Dios.	PBX: 749 69 99 – 749 75 06
		Fax: 749 54 22
Oncólogos del Occidente – Pereira (Sede principal)	Avenida. Circunvalar No. 1 -46	PBX: 331 44 88 – 331 07 12
		Fax: 331 07 12
Oncólogos del Occidente – Manizales	Sede San Marcel	PBX: 8893585
		Fax: 889 18 37
Oncólogos del Occidente - Cartago	Carrera. 14 Norte No. 17-04 L-2, Urbanización Entre Ríos.	PBX: 211 55 55
		Fax: 214 46 46

Tabla 1 Sedes Oncólogos del Occidente S.A.

1.2.2 Misión

Somos la mejor opción en Servicios de Oncología a Nivel Regional, contribuyendo al bienestar y salud de la población del Occidente Colombiano, brindando servicios de Calidad, a través de un recurso humano calificado, alta tecnología y Guías de Manejo Clínico que garanticen un mayor beneficio terapéutico a los pacientes con cáncer, mejorando su calidad de vida.

1.2.3 Visión

Ser reconocidos en el 2017 como la mejor opción en servicios de Oncología a nivel Regional y Nacional, contribuyendo al bienestar y salud de la población a través de procedimientos de alta tecnología; con el propósito de mejorar la calidad de vida de los usuarios.

2. DEFINICIÓN DE LAS LÍNEAS DE INTERVENCIÓN

La línea de intervención esta direccionada hacia el campo de las telecomunicaciones.

2.1. DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN O IDENTIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES

En la actualidad dado el crecimiento de la organización el tipo de direccionamiento IP implementado presenta carencias para el asignamiento a nuevos host en la red, ya que desde su inicio el esquema de red planteado no fue pensado para ser escalable en el tiempo, por tal motivo se hace necesario diseñar un nuevo modelo que permita segmentar la red con el fin de optimizar los canales de comunicación y así disminuir el broadcast que hoy por hoy ocasiona congestión y retardos para la ejecución de las aplicaciones en línea. Por otra parte Oncólogos del Occidente S.A. en el afán del cumplimiento de su visión; a mediados de 2010 pretende iniciar operaciones en su nueva sede Armenia y para tal fin se hace necesario adecuar las instalaciones y en este punto se requiere dotar de una avanzada y robusta plataforma de comunicaciones (Equipos de Networking, Cableado Estructurado, Rack) que permita la interconexión con las demás sedes de la región.

Todo lo anterior corresponde a la información obtenida mediante la observación y los comités administrativos donde se plantearon las necesidades con los directivos de la organización.

2.2.EJE DE INTERVENCIÓN

Dotar de una Infraestructura Tecnológica en Redes (Cableado vertical y horizontal, equipamiento de conectividad (networking), ductería) y Centro de Cómputo al nuevo Edificio de la sede Armenia además del diseño e implementación de un nuevo esquema de direccionamiento IP que permita la segmentación de la red por cada una de las sedes (Armenia, Cartago, Manizales y Pereira) tal como se muestra en la ilustración 1.

SEGMENTACIÓN DE RED ONCÓLOGOS DEL OCCIDENTE

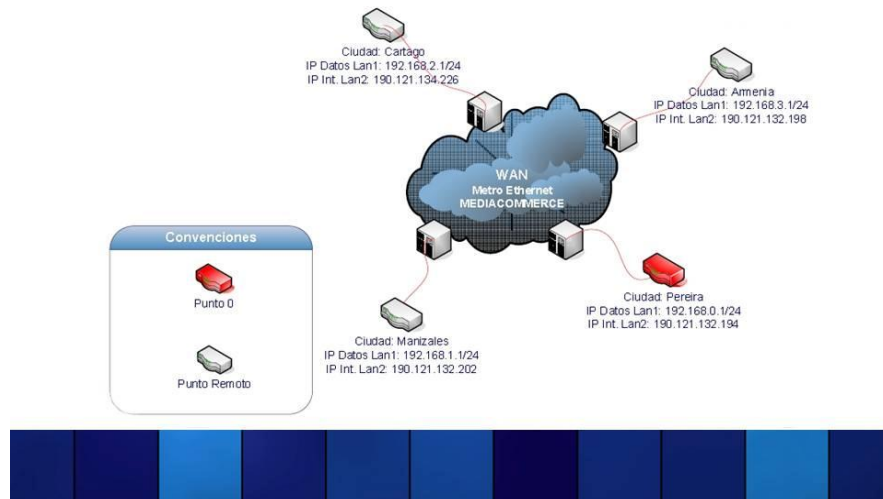


Ilustración 1 Direccionamiento IP

Para la implementación del proyecto se ha seleccionado la solución de cableado punta a punta totalmente blindada TERA¹ de Siemon excede todas las especificaciones de la ISO/IEC categoría 7A/clase FA y es el sistema de cableado de par trenzado de cobre de mayor desempeño disponible; Desempeño a 10Gb/s y más, excediendo todos los requisitos de desempeño para 10GBASE-T.

Ancho de banda de 1.2 GHz por par, dos veces más las especificaciones para categoría 7/clase F y la más alta disponible en cualquier sistema de cobre. Validado TEMPEST para aplicaciones de gobierno de máxima seguridad.

Su desempeño a prueba de futuro y su flexibilidad hacen que TERA sea ideal para data centers, imágenes médicas y aplicaciones financieras.

¹ Tomado de <http://www.siemon.com/la/category7/>

CLASIFICACIONES EQUIVALENTES DE LAS NORMAS TIA E ISO.				
Ancho de banda	TIA (componentes)	TIA (cableado)	ISO (componentes)	ISO (cableado)
1 - 100 MHz	Categoría 5e	Categoría 5e	Categoría 5e	Clase D
1 - 250 MHz	Categoría 6	Categoría 6	Categoría 6	Clase E
1 - 500 MHz	Categoría 6 ^a	Categoría 6 ^a	Categoría 6A	Class E _A
1 - 600 MHz	sin especificar	sin especificar	Categoría 7	Clase F
1 - 1,000 MHz	<i>sin especificar</i>	<i>sin especificar</i>	Categoría 7A	Clase FA

Tabla 2 Clasificaciones Equivalentes de las Normas TIA e ISO

3. JUSTIFICACIÓN DEL EJE DE INTERVENCIÓN

Con el fin de optimizar, y adquirir mayor disponibilidad de direcciones IP la separación “lógica” (segmentación) permitirá además garantizar una mayor seguridad corporativa y, a la vez, ejecutar los servicios que se prestan (aplicativos bajo Terminal Services). Así, las diferentes sedes accederán a la red corporativa de manera ágil garantizando oportunidad en la prestación de los servicios tanto Administrativos como Asistenciales, generando independencia, seguridad y, a la vez, utilizando el mismo soporte, la Intranet de Oncólogos del Occidente S.A. Seguido de esto cabe mencionar que para la nueva sede Armenia es importante llevar a cabo la implementación de una infraestructura tecnológica de comunicaciones que soporte la integración de nuevos equipos médicos para la transmisión de contenido multimedia (Imágenes Diagnósticas) además de las aplicaciones administrativas y asistenciales; y por ello se ha seleccionado la solución TERA de Siemon.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Dotar de una Infraestructura Tecnológica en Redes (Cableado vertical y horizontal, equipamiento de conectividad (networking), ductería) y Centro de Cómputo al nuevo Edificio de la sede Armenia además y diseñar e implementar un nuevo esquema de direccionamiento IP que permita la segmentación de la red por cada una de las sedes (Armenia, Cartago, Manizales y Pereira) de Oncólogos del Occidente S.A.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Visitar el proveedor de Fibra Óptica.
- ✓ Diseñar el esquema de direccionamiento IP para la segmentación.
- ✓ Definir puertas de enlace para cada uno de los nodos (sedes).
- ✓ Configurar los equipos de networking necesarios para la segmentación.
- ✓ Configurar Servidores y Estaciones de Trabajo bajo el nuevo esquema de direccionamiento IP.
- ✓ Dirigir y supervisar la correcta instalación del cableado vertical y horizontal de la nueva sede Armenia y solicitar certificación.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 SEGMENTACIÓN DE LA RED²

Hay dos motivos fundamentales para dividir una LAN en segmentos. El primer motivo es aislar el tráfico entre fragmentos, y obtener un ancho de banda mayor por usuario. Si la LAN no se divide en segmentos, las LAN cuyo tamaño sea mayor que un grupo de trabajo pequeño se congestionarían rápidamente con tráfico y saturación y virtualmente no ofrecerían ningún ancho de banda. La adición de dispositivos como, por ejemplo, puentes, switches y routers divide la LAN en partes más pequeñas, más eficaces y fáciles de administrar.

Al dividir redes de gran tamaño en unidades autónomas, los puentes y los switches ofrecen varias ventajas. Un puente o switch reduce el tráfico de los dispositivos en todos los segmentos conectados ya que sólo se envía un determinado porcentaje de tráfico. Ambos dispositivos actúan como unos cortafuegos ante algunos de red potencialmente perjudiciales. También aceptan la comunicación entre una cantidad de dispositivos mayor que la que se soportaría en cualquier LAN única conectada al puente. Los puentes y los switches amplían la longitud efectiva de una LAN, permitiendo la conexión de equipos distantes que anteriormente no estaban permitidas.

Aunque los puentes y los switches comparten los atributos más importantes, todavía existen varias diferencias entre ellos. Los switches son significativamente más veloces porque realizan la conmutación por hardware, mientras que los puentes lo hacen por software y pueden interconectar las LAN de distintos anchos de banda. Una LAN Ethernet de 10 Mbps y una LAN Ethernet de 100 Mbps se pueden conectar mediante un switch. Los switches pueden soportar densidades de puerto más altas que los puentes. Por último, los switches reducen la saturación y aumentan el ancho de banda en los segmentos de red ya que suministran un ancho de banda dedicado para cada segmento de red.

La segmentación por routers brinda todas estas ventajas e incluso otras adicionales. Cada interfaz (conexión) del router se conecta a una red distinta, de modo que al insertar el router en una LAN se crean redes más pequeñas. Esto es así porque los routers no envían los broadcasts a menos que sean programados para hacerlo. Sin embargo, el router puede ejecutar las funciones de puenteo y transmisión de información. El router puede ejecutar la selección de mejor ruta y

² <http://www.adrformacion.com/cursos/wserver/leccion2/tutorial3.html>

puede utilizarse para conectar distintos medios de red (una zona con fibra óptica y otra con UTP) y distintas tecnologías de LAN simultáneamente. El router, en la topología del ejemplo conecta las tecnologías de LAN Ethernet, Token Ring y FDDI, dividiendo la LAN en segmentos, pero hace muchas cosas más. Los routers pueden conectar las LAN que ejecutan distintos protocolos (IP vs. IPX vs. AppleTalk) y pueden tener conexiones con las WAN.

Nota Broadcast (o en castellano "difusión" o "multidifusión"), se producen cuando una fuente envía datos a todos los dispositivos de una red

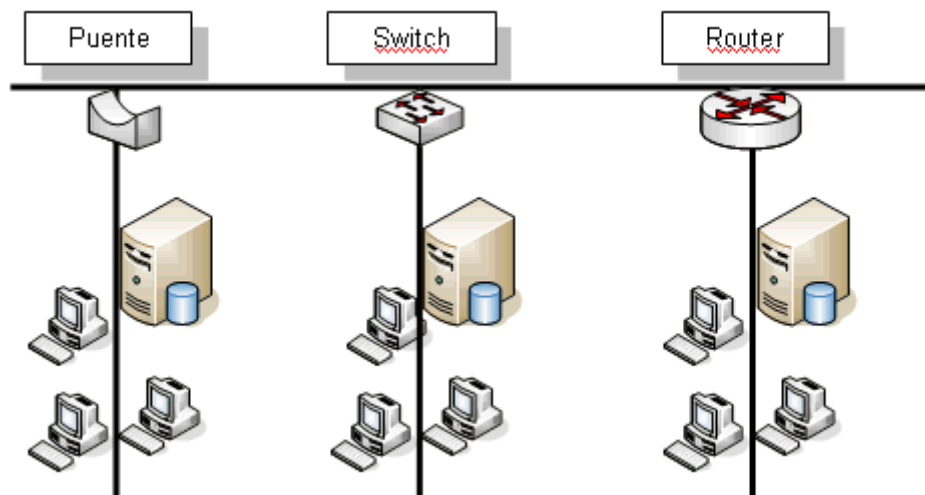


Ilustración 2 Tipos de Segmentación

5.1.1 Segmentación mediante puentes

Las LAN Ethernet que usan un puente para segmentar la LAN proporcionan mayor ancho de banda por usuario porque hay menos usuarios en los segmentos, en comparación con la LAN completa. El puente permite que sólo las tramas cuyos destinos se ubican fuera del segmento lo atraviesen. Los puentes aprenden cuál es la segmentación de una red creando tablas de direcciones que contienen la dirección de cada dispositivo de la red y el puerto que se debe usar para alcanzar ese dispositivo. Los puentes son diferentes de los routers ya que son dispositivos de Capa 2 y, por lo tanto, son independientes de los protocolos de Capa 3. Los puentes transmiten tramas de datos, sin considerar cuál es el protocolo de Capa 3 que se utiliza (IP), y son transparentes para los demás dispositivos de la red.

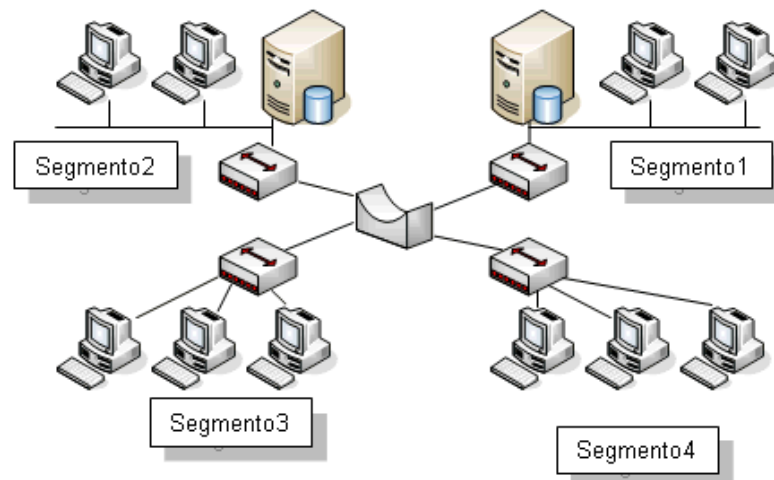


Ilustración 3 Segmentación con Puente

Los puentes aumentan la latencia (retardo) de una red en un 10-30%. Esta latencia se debe a la toma de decisiones que el puente, o los puentes, deben realizar al transmitir datos al segmento correcto. Un puente se considera como un dispositivo de almacenamiento y envío porque debe recibir toda la trama y calcular la verificación por redundancia cíclica (CRC) antes de que pueda tener lugar el envío. El tiempo que tarda en ejecutar estas tareas puede hacer que las transmisiones de red sean más lentas, causando una demora.

5.1.2 Segmentación mediante switches

Una LAN que usa una topología Ethernet crea una red que funciona como si sólo tuviera dos nodos el nodo emisor y el nodo receptor. Estos dos nodos comparten un ancho de banda de 100 Mbps, lo que significa que prácticamente todo el ancho de banda está disponible para la transmisión de datos. Una LAN Ethernet permite que la topología LAN funcione más rápida y eficientemente que una LAN Ethernet estándar, ya que usa el ancho de banda de modo muy eficiente. En esta implementación Ethernet, el ancho de banda disponible puede alcanzar casi un 100%.

Es importante observar que aunque 100% del ancho de banda puede estar disponible, las redes Ethernet tienen un mejor rendimiento cuando se mantiene por debajo del 30-40% de la capacidad total. El uso de ancho de banda que supere el límite recomendado tiene como resultado un aumento en la cantidad de colisiones (saturación de información). El propósito de la conmutación de LAN es

aliviar las insuficiencias de ancho de banda y los cuellos de botella de la red como, por ejemplo, los que se producen entre un grupo de PC y un servidor de archivos remoto. Un switch LAN es un puente multipuerto de alta velocidad que tiene un puerto para cada nodo, o segmento, de la LAN. El switch divide la LAN en microsegmentos, creando de tal modo segmentos más aliviados de tráfico.

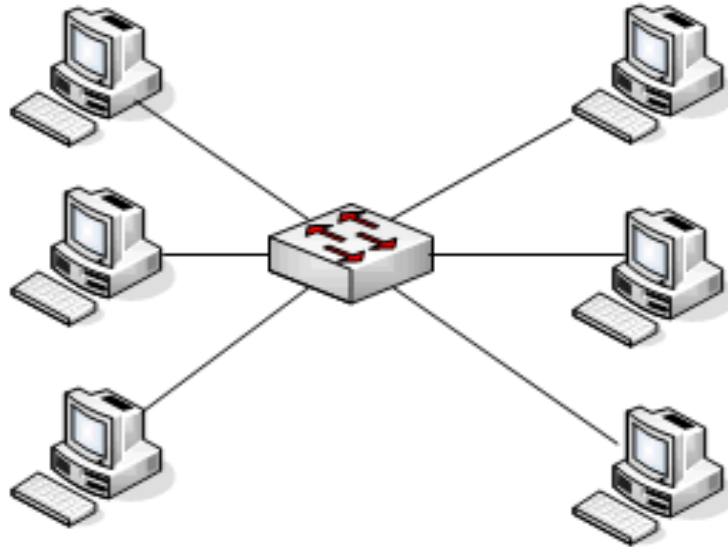


Ilustración 4 Segmentación con Switch

Cada nodo está directamente conectado a uno de sus puertos, o a un segmento que está conectado a uno de los puertos del switch. Esto crea una conexión de 100 Mbps entre cada nodo y cada segmento del switch. Un ordenador conectado directamente a un switch Ethernet está en su propio dominio de colisión y tiene acceso a los 100 Mbps completos. Cuando una trama entra a un switch, se lee para obtener la dirección origen o destino. Luego, el switch determina cuál es la acción de transmisión que se llevará a cabo basándose en lo que sabe a partir de la información que ha leído en la trama. Si la dirección destino se encuentra ubicada en otro segmento, la trama se conmuta a su destino.

Nota Todas las ramas de un hub forman un mismo dominio de colisión (las colisiones se retransmiten por todos los puertos del hub). Cada rama de un switch constituye un dominio de colisiones distinto (las colisiones no se retransmiten por los puertos del switch). Este es el motivo por el cual la utilización de conmutadores reduce el número de colisiones y mejora la eficiencia de las redes. El ancho de banda disponible se reparte entre todos los ordenadores conectados a un mismo dominio de colisión.

5.1.3 Segmentación mediante routers

Los routers son más avanzados que los puentes. Un puente es pasivo (transparente) en la capa de red y funciona en la capa de enlace de datos. Un router funciona en la capa de red y basa todas sus decisiones de envío en la dirección de protocolo de Capa 3. El router logra esto examinando la dirección destino del paquete de datos y buscando las instrucciones de envío en la tabla de enrutamiento (ya lo veremos más adelante). Los routers producen el nivel más alto de segmentación debido a su capacidad para determinar exactamente dónde se debe enviar el paquete de datos.

Como los routers ejecutan más funciones que los puentes, operan con un mayor nivel de latencia. Los routers deben examinar los paquetes para determinar la mejor ruta para enviarlos a sus destinos. Inevitablemente, este proceso lleva tiempo e introduce latencia (retardo).

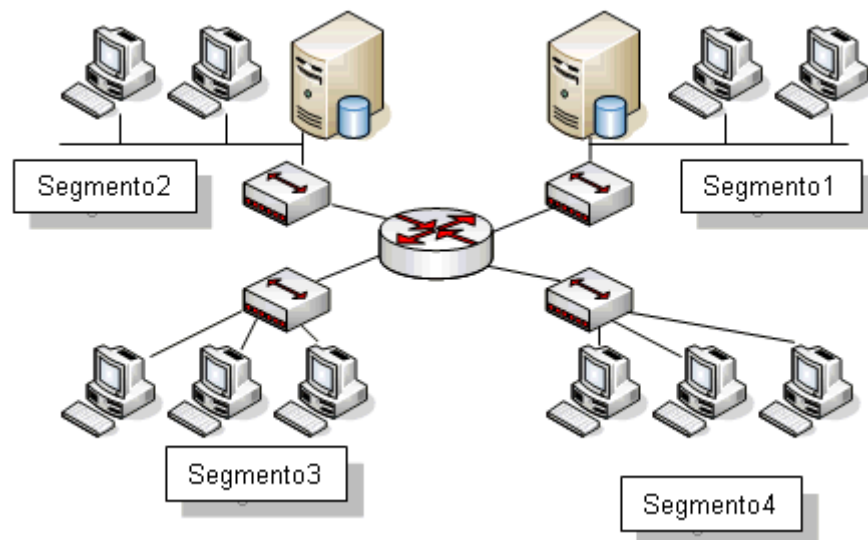


Ilustración 5 Segmentación con Router

Pero... ¿debo decidir cómo segmentar una red? Pues no, esto es la teoría. En la práctica haremos segmentos naturales ya que serán los equipos que conectemos en cada "switch". Luego conectaremos varios switches entre sí, con lo que quedan separados los segmentos. Finalmente si conectamos a nuestra red una oficina o delegación lo haremos por ejemplo con una ADSL y está claro que "provoca" un nuevo segmento conectado esta vez por un router.

6. PRINCIPIOS BÁSICOS DE ETHERNET ³

6.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Ethernet es ahora la tecnología LAN dominante en el mundo. Ethernet no es una tecnología sino una familia de tecnologías LAN que se pueden entender mejor utilizando el modelo de referencia OSI. Todas las LAN deben afrontar el tema básico de cómo denominar a las estaciones individuales (nodos) y Ethernet no es la excepción. Las especificaciones de Ethernet admiten diferentes medios, anchos de banda y demás variaciones de la Capa 1 y 2. Sin embargo, el formato de trama básico y el esquema de direccionamiento son igual para todas las variedades de Ethernet.

Para que varias estaciones accedan a los medios físicos y a otros dispositivos de networking, se han inventado diversas estrategias para el control de acceso a los medios. Comprender la manera en que los dispositivos de red ganan acceso a los medios es esencial para comprender y detectar las fallas en el funcionamiento de toda la red.

6.2 INTRODUCCIÓN A ETHERNET

La mayor parte del tráfico en Internet se origina y termina en conexiones de Ethernet. Desde su comienzo en la década de 1970, Ethernet ha evolucionado para satisfacer la creciente demanda de LAN de alta velocidad. En el momento en que aparece un nuevo medio, como la fibra óptica, Ethernet se adapta para sacar ventaja de un ancho de banda superior y de un menor índice de errores que la fibra ofrece. Ahora, el mismo protocolo que transportaba datos a 3 Mbps en 1973 transporta datos a 10 Gbps.

El éxito de Ethernet se debe a los siguientes factores:

- Sencillez y facilidad de mantenimiento.
- Capacidad para incorporar nuevas tecnologías.
- Confiabilidad

³ CCNA - Cisco Certified Network Associate MicroCisco – staky Pag. 125
Módulo 6: Principios básicos de Ethernet

- Bajo costo de instalación y de actualización.

Con la llegada de Gigabit Ethernet, lo que comenzó como una tecnología LAN ahora se extiende a distancias que hacen de Ethernet un estándar de red de área metropolitana (MAN) y red de área amplia (WAN).

La idea original de Ethernet nació del problema de permitir que dos o más host utilizaran el mismo medio y evitar que las señales interfirieran entre sí. El problema de acceso por varios usuarios a un medio compartido se estudió a principios de los 70 en la Universidad de Hawái. Se desarrolló un sistema llamado Alohanet para permitir que varias estaciones de las Islas de Hawái tuvieran acceso estructurado a la banda de radiofrecuencia compartida en la atmósfera. Más tarde, este trabajo sentó las bases para el método de acceso a Ethernet conocido como CSMA/CD.

6.2.1 Reglas del IEEE para la denominación de Ethernet

Ethernet no es una tecnología para networking, sino una familia de tecnologías para networking que incluye Legacy, Fast Ethernet y Gigabit Ethernet. Las velocidades de Ethernet pueden ser de 10, 100, 1000 ó 10000 Mbps. El formato básico de la trama y las subcapas del IEEE de las Capas OSI 1 y 2 siguen siendo los mismos para todas las formas de Ethernet.

Cuando es necesario expandir Ethernet para agregar un nuevo medio o capacidad, el IEEE publica un nuevo suplemento del estándar 802.3. Los nuevos suplementos reciben una designación de una o dos letras, como por ejemplo: 802.3u. También se asigna una descripción abreviada (identificador) al suplemento.

Velocidad	Método de señalización	Medio
10	BASE	2
100	BROAD	5
1000		-T
10G		-TX
		-SX
		-LX

Tabla 3 Método de Señalización Medio

La descripción abreviada consta de:

- Un número que indica el número de Mbps que se transmiten.
- La palabra "base", que indica que se utiliza la señalización banda base.
- Una o más letras del alfabeto que indican el tipo de medio utilizado (F = cable de fibra óptica, T = par trenzado de cobre no blindado).

Ethernet emplea señalización banda base, la cual utiliza todo el ancho de banda del medio de transmisión.

La señal de datos se transmite directamente por el medio de transmisión.

6.2.2 Tipos de Colisiones

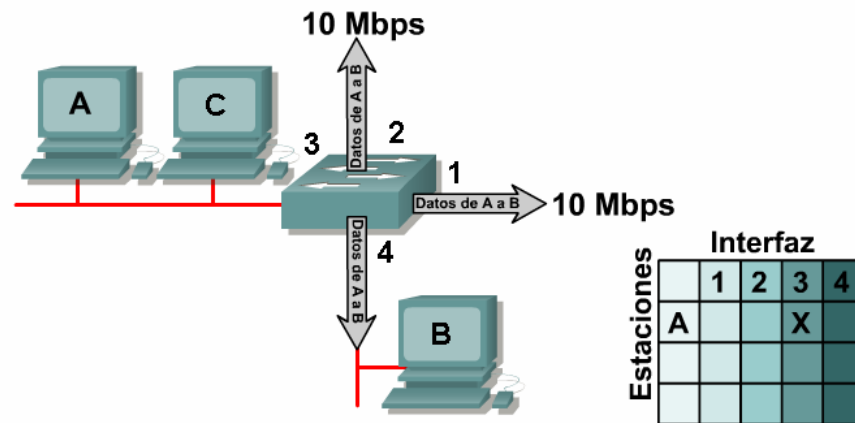
Por lo general, las colisiones se producen cuando dos o más estaciones de Ethernet transmiten al mismo tiempo dentro de un dominio de colisión. Una colisión simple es una colisión que se detecta al tratar de transmitir una trama, pero en el siguiente intento es posible transmitir la trama con éxito. Las colisiones múltiples indican que la misma trama colisionó una y otra vez antes de ser transmitida con éxito. Los resultados de las colisiones, los fragmentos de colisión, son tramas parciales o corrompidas de menos de 64 octetos y que tienen una FCS inválida. Los tres tipos de colisiones son:

- Locales
- Remotas
- Tardías

6.3 OPERACIÓN DE SWITCHES

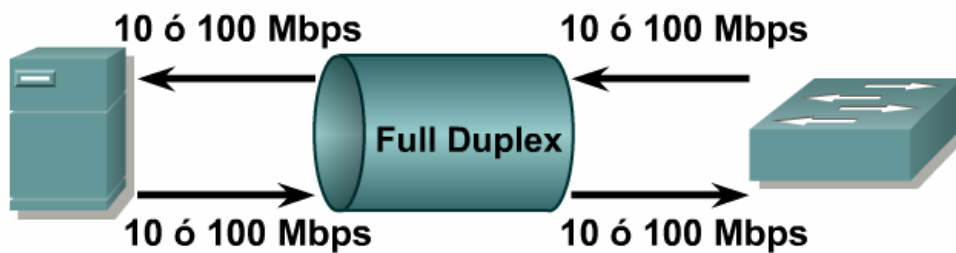
Un switch es simplemente un puente con muchos puertos. Cuando sólo un nodo está conectado a un puerto de switch, el dominio de colisión en el medio compartido contiene sólo dos nodos. Los dos nodos en este segmento pequeño, o dominio de colisión, constan del puerto de switch y el host conectado a él. Estos segmentos físicos pequeños son llamados microsegmentos. Otra capacidad emerge cuando sólo dos nodos se conectan. En una red que utiliza cableado de par trenzado, un par se usa para llevar la señal transmitida de un nodo al otro. Un par diferente se usa para la señal de retorno o recibida. Es posible que las señales pasen a través de ambos pares de forma simultánea. La capacidad de comunicación en ambas direcciones al mismo tiempo se conoce como full dúplex. La mayoría de los switch son capaces de admitir full dúplex, como también lo son las tarjetas de interfaz de red (Network Interface Card, NIC) En el modo full dúplex,

no existe contención para los medios. Así, un dominio de colisión ya no existe. En teoría, el ancho de banda se duplica cuando se usa full dúplex.



- Envía paquetes sobre la base de su dirección MAC en la tabla de envíos
- Opera en la Capa 2 de OSI
- Conoce la ubicación de una estación examinando la dirección origen

Ilustración 6 Operación del Switch



- Duplica el ancho de banda entre nodos
- Transmisión libre de colisiones
- Dos rutas de datos de 10 ó 100 Mbps

Ilustración 7 Transmisión Full Duplex

Además de la aparición de microprocesadores y memoria más rápidos, otros dos avances tecnológicos hicieron posible la aparición de los switch. La memoria de

contenido direccionable (Content Addressable Memory, CAM) es una memoria que esencialmente funciona al revés en comparación con la memoria convencional. Ingresar datos a la memoria devolverá la dirección asociada. El uso de memoria CAM permite que un switch encuentre directamente el puerto que está asociado con la dirección MAC sin usar un algoritmo de búsqueda. Un circuito integrado de aplicación específica (Application Specific Integrated Circuit, ASIC) es un dispositivo formado de compuertas lógicas no dedicadas que pueden programarse para realizar funciones a velocidades lógicas. Las operaciones que antes se llevaban a cabo en software ahora pueden hacerse en hardware usando ASIC. El uso de estas tecnologías redujo enormemente los retardos causados por el procesamiento del software y permitió que un switch pueda mantenerse al ritmo de la demanda de los datos de muchos microsegmentos y velocidades de bits altas.

6.4 DOMINIOS DE COLISIÓN Y DE BROADCAST

6.4.1 Entorno de medios compartidos

Comprender los dominios de colisión requiere de la comprensión de lo que son las colisiones y cómo se originan. Para ayudar a explicar las colisiones, aquí se revisan los medios y topologías de Capa 1.

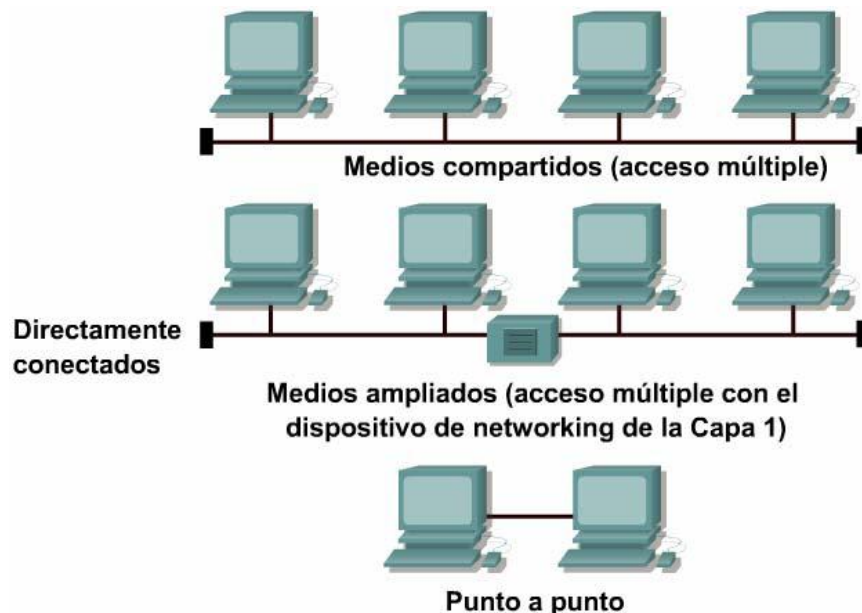


Ilustración 8 Entorno de Medios Compartido

Algunas redes se conectan directamente y todos los hosts comparten la Capa 1. Aquí hay algunos ejemplos:

- Entorno de medios compartidos: Ocurre cuando varios hosts tienen acceso al mismo medio. Por ejemplo, si varios PC se encuentran conectados al mismo cable físico, a la misma fibra óptica entonces se dice que comparten el mismo entorno de medios.
- Entorno extendido de medios compartidos: Es un tipo especial de entorno de medios compartidos en el que los dispositivos de networking pueden ampliar el entorno de modo que pueda incluir accesos múltiples o distancias mayores de cableado.
- Entorno de red punto a punto: Se usa mucho en las conexiones de red de servicio de acceso telefónico y es la más común para el usuario hogareño. Se trata de un entorno de networking compartido en el que un dispositivo se conecta a un dispositivo solamente, como por ejemplo un computador al proveedor de servicios de Internet por cable módem y línea telefónica.

Es importante saber identificar un entorno de medios compartidos, debido a que las colisiones sólo ocurren en un entorno así. Un sistema de autopistas es un ejemplo de entorno compartido en el que las colisiones pueden ocurrir porque varios vehículos están utilizando las mismas rutas. A medida que más vehículos entran a las rutas, es probable que haya más colisiones. Una red de datos compartida se parece mucho a una autopista.

Existen reglas para determinar quién tiene acceso a los medios de red, pero a veces las reglas simplemente no pueden manejar el volumen de tráfico, entonces se producen colisiones.

6.4.2 Dominios de colisión

Los dominios de colisión son los segmentos de red física conectados, donde pueden ocurrir colisiones.

Las colisiones causan que la red sea ineficiente. Cada vez que ocurre una colisión en la red, se detienen todas las transmisiones por un período de tiempo. La duración de este período sin transmisión varía y depende de un algoritmo de postergación para cada dispositivo de la red.

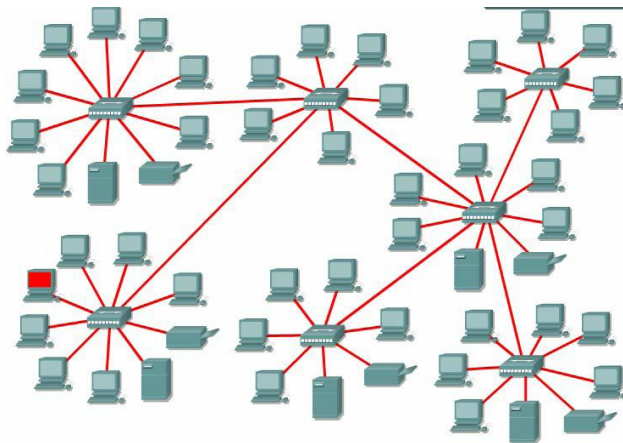


Ilustración 9 Dominio de Colisión

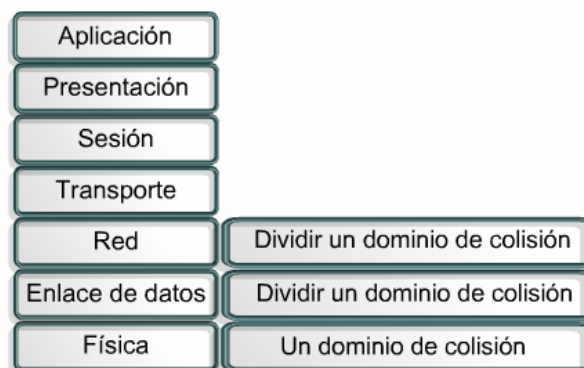


Ilustración 10 Dispositivos OSI

Los tipos de dispositivos que interconectan los segmentos de medios definen los dominios de colisión.

Estos dispositivos se clasifican en dispositivos OSI de Capa 1, 2 ó 3. Los dispositivos de Capa 1 no dividen los dominios de colisión; los dispositivos de Capa 2 y 3 sí lo hacen. La división o aumento del número de dominios de colisión con los dispositivos de Capa 2 y 3 se conoce también como segmentación.

Los dispositivos de Capa 1, tales como los repetidores y hubs, tienen la función primaria de extender los segmentos de cable de Ethernet. Al extender la red se pueden agregar más hosts. Sin embargo, cada host que se agrega aumenta la cantidad de tráfico potencial en la red. Como los dispositivos de Capa 1 transmiten todo lo que se envía en los medios, cuanto mayor sea el tráfico transmitido en un dominio de colisión, mayor serán las posibilidades de colisión. El resultado final es el deterioro del rendimiento de la red, que será mayor si todos los computadores en esa red exigen anchos de banda elevados. En fin, al colocar dispositivos de

Capa 1 se extienden los dominios de colisión, pero la longitud de una LAN puede verse sobrepasada y causar otros problemas de colisión.

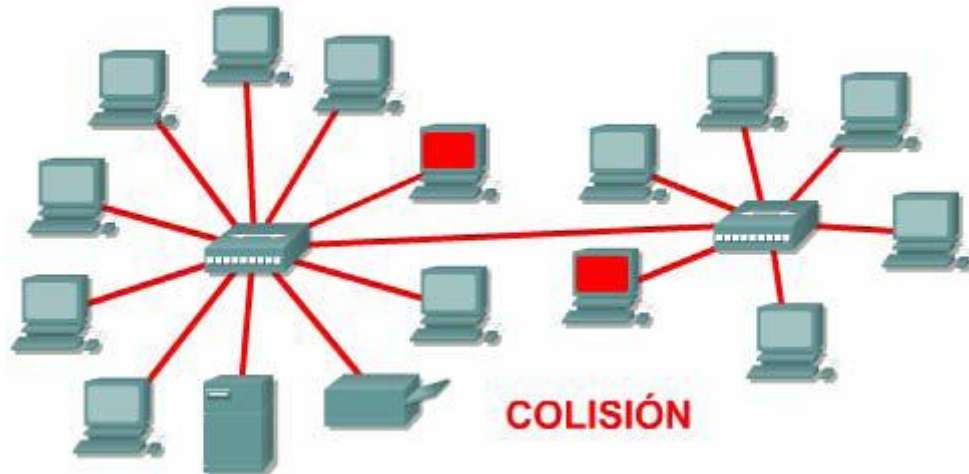
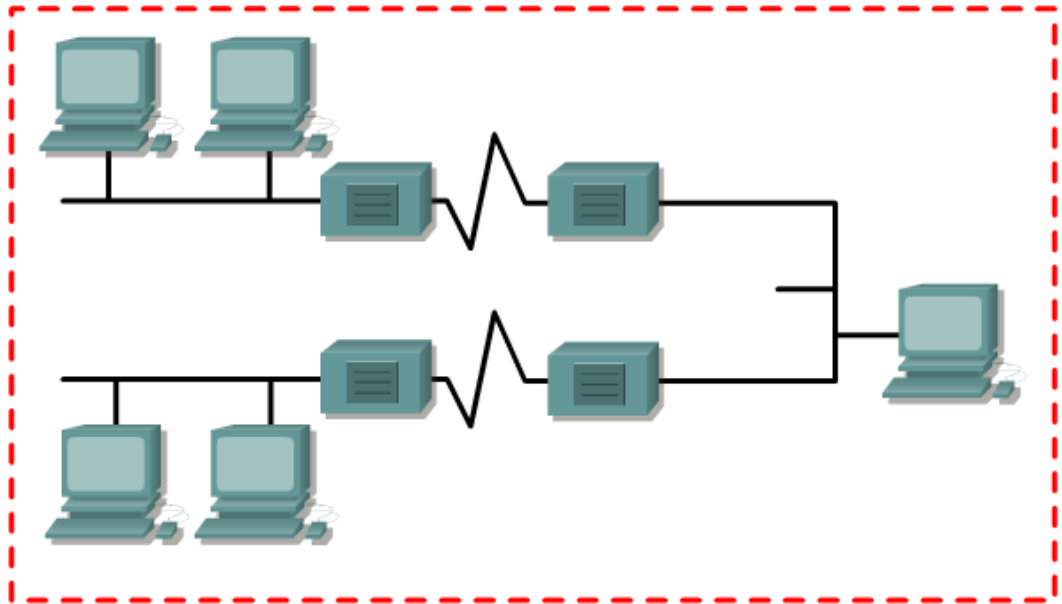


Ilustración 11 Colisión de paquetes

La regla de los cuatro repetidores en Ethernet establece que no puede haber más de cuatro repetidores o hubs repetidores entre dos computadores en la red. Para asegurar que una red 10BASE-T con repetidores funcionará de forma adecuada, el cálculo del retardo del recorrido de ida y vuelta debe estar dentro de ciertos límites, de otro modo todas las estaciones de trabajo no podrán escuchar todas las colisiones en la red. La latencia del repetidor, el retardo de propagación y la latencia de la NIC contribuyen a la regla de 4 repetidores. Si se excede la regla de los cuatro repetidores, esto puede llevar a la violación del límite de retardo máximo. Cuando se supera este límite de retardo, la cantidad de colisiones tardías aumenta notablemente. Una colisión tardía es una colisión que se produce después de la transmisión de los primeros 64 bytes de la trama. Cuando se produce una colisión tardía, no se requiere que los conjuntos de chips en las NIC retransmitan de forma automática. Estas tramas de colisión tardía agregan un retardo denominado retardo de consumo. Con el aumento del retardo de consumo y la latencia, se deteriora el rendimiento de la red.



----- = Dominio de colisión

(retardos del repetidor + retardos del cable + retardos de la NIC) x 2 máximo retardo de recorrido de ida y vuelta
Retardos del repetidor para repetidor 10BASE-TP < 2 microsegundos. Retardos de cable ~ 0,55 microsegundos por 100 meters. Retardos de NIC ~ 1 microsegundo por NIC
Retardo máximo de recorrido de ida y vuelta (el tiempo de bit de 10BASE-T de 0,1 microsegundos multiplicado por el tamaño mínimo de trama de 512 bits) es 51,2 microsegundos.

Ilustración 12 Dominio de Colisión

La regla 5-4-3-2-1 requiere que se cumpla con las siguientes pautas:

- Cinco segmentos de medios de red.
- Cuatro repetidores o hubs
- Tres segmentos de host de red
- Dos secciones de enlace (sin hosts)
- Un dominio de colisión grande

La regla 5-4-3-2-1 también explica cómo mantener el tiempo de retardo del recorrido de ida y vuelta en una red compartida dentro de los límites aceptables.

7. SEGMENTACIÓN

La historia de cómo Ethernet maneja las colisiones y los dominios de colisión se remonta a la investigación realizada en la Universidad de Hawái en 1970. En su intento por desarrollar un sistema de comunicaciones inalámbrico entre las islas de Hawái, los investigadores de la Universidad desarrollaron un protocolo llamado Aloha. En realidad, el protocolo de Ethernet se basa en el protocolo Aloha.

Una habilidad importante de todo profesional de networking, es la capacidad de reconocer los dominios de colisión. Conectar varios computadores a un solo medio de acceso compartido que no tiene ningún otro dispositivo de networking conectado, crea un dominio de colisión. Esta situación limita el número de computadores que pueden utilizar el medio, también llamado segmento. Los dispositivos de Capa 1 amplían pero no controlan los dominios de colisión.

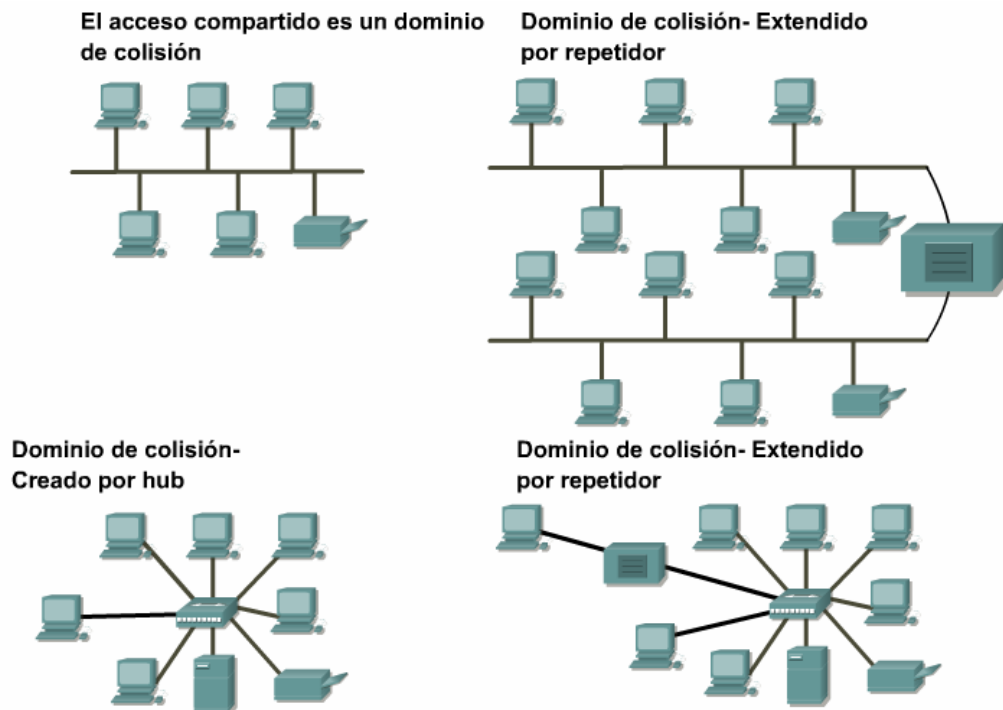


Ilustración 13 Dominios de Colisión

Los dispositivos de Capa 2 dividen o segmentan los dominios de colisión. El control de propagación de trama con la dirección MAC asignada a todos los dispositivos de Ethernet ejecuta esta función. Los dispositivos de Capa 2, los puentes y switches, hacen un seguimiento de las direcciones MAC y el segmento en el que se encuentran. Al hacer esto, estos dispositivos pueden controlar el flujo

de tráfico en el nivel de Capa 2. Esta función hace que las redes sean más eficientes, al permitir que los datos se transmitan por diferentes segmentos de la LAN al mismo tiempo sin que las tramas colisionen. Al usar puentes y switches, el dominio de colisión se divide efectivamente en partes más pequeñas, que se transforman cada una a su vez en un dominio de colisión.

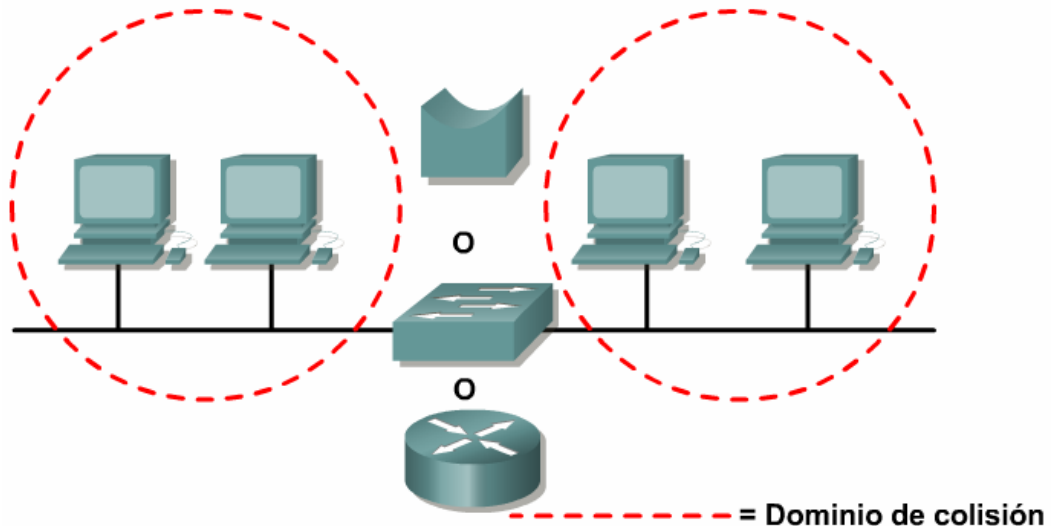


Ilustración 14 Segmentación Dominios de Colisión

Estos dominios de colisión más pequeños tendrán menos hosts y menos tráfico que el dominio original.

Cuanto menor sea la cantidad de hosts en un dominio de colisión, mayores son las probabilidades de que el medio se encuentre disponible. Siempre y cuando el tráfico entre los segmentos puenteados no sea demasiado pesado, una red puentada funciona bien. De lo contrario, el dispositivo de Capa 2 puede desacelerar las comunicaciones y convertirse en un cuello de botella en sí mismo.

Los dispositivos de Capa 3, al igual que los de Capa 2, no envían las colisiones. Es por eso que usar dispositivos de Capa 3 en una red produce el efecto de dividir los dominios de colisión en dominios menores.

Los dispositivos de Capa 3 tienen más funciones que sólo las de dividir los dominios de colisión. Los dispositivos de Capa 3 y sus funciones se tratarán con mayor profundidad en la sección sobre dominios de broadcast.

8. NOCIONES DE REDES NECESARIAS PARA COMPRENDER LOS ASPECTOS TÉCNICOS DEL CABLEADO ESTRUCTURADO

Una LAN Red de Área Local puede ser tan simple como conectar dos computadores, cada uno de los cuales tenga una NIC (*Network Information Card*) o tarjeta de red, conectadas entre sí por un cable cruzado (*crossover cable*).

El próximo paso de una red consiste en conectar tres o más computadores. Una opción para hacer esto es conectarlos a un Hub o concentrador por un cable directo (derecho o no cruzado *straight-thru cable*) la función de cruce es realizada en el Hub.

8.1 TOPOLOGÍAS DE RED

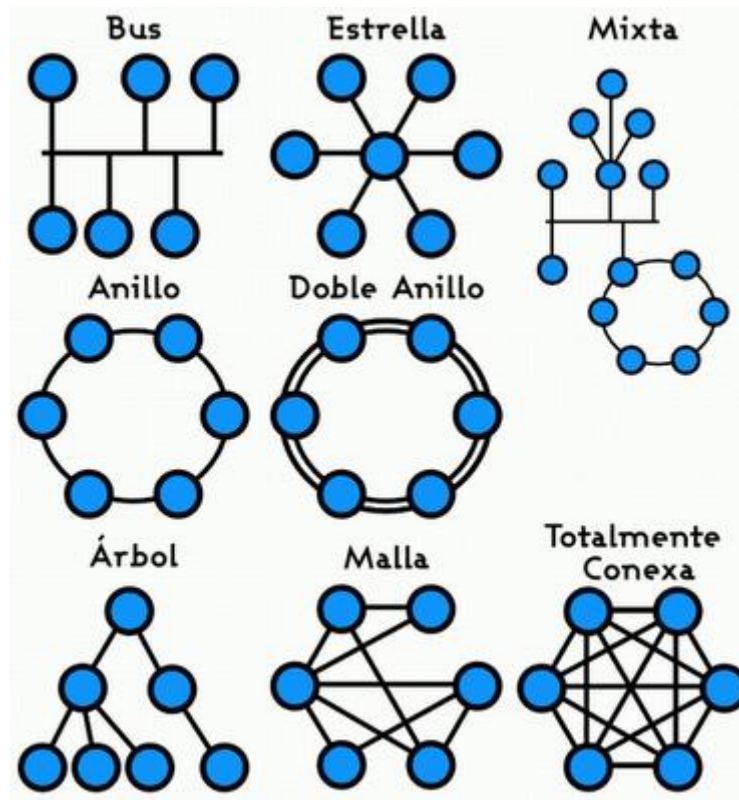


Ilustración 15 Topologías de Red

La topología de una red, define básicamente la distribución del cable que interconecta los diferentes equipos, las estaciones de trabajo (WS). A la hora de instalar una red es importante seleccionar la topología más adecuada a las

necesidades del usuario, debiendo tenerse en cuenta entre otros los siguientes factores:

- La distribución de los equipos a interconectar
- El tipo de aplicaciones que se va a ejecutar
- La inversión que se quiere hacer
- El costo presupuestado para actualizaciones y mantenimiento de red
- El tráfico que la red deba soportar
- La capacidad de crecimiento o expansión futura.
- La topología es la estructura que forman el medio de transmisión y las estaciones conectadas al medio.

8.2 TOPOLOGÍA FÍSICA

Se utilizará una topología en estrella extendida (cableada en forma de estrella). El punto central de esta estrella estará ubicado en el MDF (Main Distribution Frame), localizado en el primer piso (Cuarto de Equipos/Rack) del edificio.

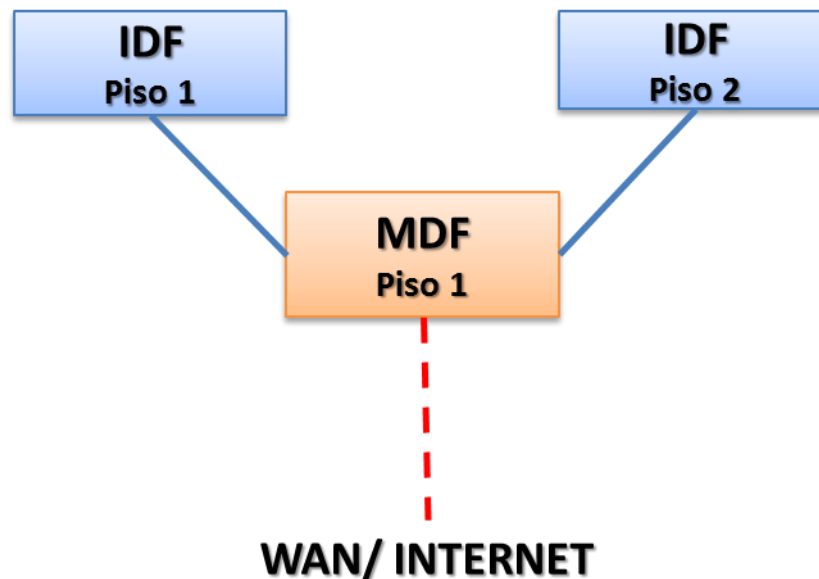


Ilustración 16 Topología Estrella Sede Armenia

En el gráfico se muestra el primer piso donde se halla ubicado el MDF y un piso “X” que bien podría ser el 1, 2, 3 donde se ubican los IDF (intermediate Distribution Frame) o también podría ser una de las sucursales.

Las estaciones de trabajo (PC), se distribuyen a lo largo y ancho de todas las dependencias del edificio, cada una de estas WS (Work Station = Estación de Trabajo), poseen una NIC (Tarjeta de interface de red), la cual les permite intercambiar archivos, enviar correo electrónico etc., es decir compartir dispositivos y servicios.

Cada NIC se conecta a su respectivo socket RJ-45 (Wall Plate), y de allí a un puerto en el switch a través de un medio UTP-5E.

Los switches (capa 2) de cada piso se conectan por fibra óptica multimodo a otro switch inteligente (capa 3 10/100/1000 Base Tx) ubicado en el MDF del primer piso. Desde uno de los puertos de este último switch se hace la conexión al router; dispositivo que proporciona la conexión con la red externa (WAN), entre las cuales bien podría ser Internet o bien, una de tipo privado.

En esta red se utilizan “2” switches capa 3 (Uno Activo y Uno de Reserva), superpuestos uno sobre el otro en su respectivo rack a fin de interconectar todas las dependencias de cada piso. Esto se hace en el IDF de cada piso. Se cuenta también con un patch panel para datos y un patch panel para voz, así como los respectivos patch cord.

Estos switches se consideran puentes multipuerto sin dominio de colisión debido a la microsegmentación. La conmutación generada por los switches aumenta el ancho de banda disponible en una red. Cada puerto de un switch funciona como un micropuerto individual y otorga el ancho de banda total del medio a cada host. No se utilizarán HUB debido a que estos comparten el ancho de banda entre todos los usuarios, así, las aplicaciones tienen que competir por el ancho de banda disponible. Se tiene también que las aplicaciones manejadas por los bancos son ampliamente usadas y generan altos niveles de tráfico, requiriéndose entonces que se garanticen óptimos niveles de seguridad y un ancho de banda que permita manejar velocidades que optimicen las tareas de los usuarios.

La decisión de usar de switches tipo capa 3 en el MDF se hizo con base en primera instancia en crecimientos futuros, que sean fáciles y dinámicos, que no requiera costos mayores. También se tuvo en cuenta que en algunos pisos hay dependencias que requieren un aislamiento total como otra subred más dentro de

esa planta, a fin de garantizar seguridad y transparencia en el manejo de los datos, y esto se logra fácilmente usando este tipo de switches.

8.3 TOPOLOGÍA LÓGICA

El tipo de red es ETHERNET GIGABIT, con una topología lógica tipo Bus (es decir donde el flujo de la información se ubica en un bus lineal) y un método de acceso al medio llamado CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access con Detección de Colisión = Acceso al medio por sensor de portadora y/detección de colisiones). La topología en estrella extendida es sumamente jerárquica, y busca que la Información se mantenga local.

La sede tendrá asignada una dirección de subred y las estaciones de trabajo que pertenezcan al usarán una dirección IP, la cual les permitirá comunicarse en el momento de requerir transmitir información a otras subredes.

En algunos pisos donde hay dependencias que requieren estribo control, transparencia y privacidad de datos se creará una subred para esa dependencia. La comunicación en la red se realizará mediante el protocolo TCP/IP. En este protocolo el TCP maneja todo lo referente a la capa de transporte y el IP le da la identificación en la red.

En esta tecnología si una estación de trabajo necesita enviar algún dato, verifica si el medio está libre de tráfico, escuchando la red. Si no está libre, continúa esperando, si está disponible comienza a transmitir enviando un paquete que incluye la dirección IP destino, origen, señales de control y la data misma.

Las estaciones CSMA/CD pueden detectar colisiones, de modo que saben en qué momento pueden volver a transmitir, reduciendo así la pérdida de tiempo, energía e información redundante.

Esta red Ethernet Gigabit es tipo broadcast; lo que significa que cada estación puede ver todas las tramas, aunque una estación determinada no sea el destino propuesto para esos datos. Cada estación debe entonces examinar las tramas que recibe para determinar si corresponden al destino. De ser así, la trama pasa a una capa de protocolo superior dentro de la estación para su adecuado procesamiento.

8.4 TECNOLOGÍA

8.4.1. Gigabit Ethernet sobre cobre

Red de alta velocidad, las aplicaciones de negocios funcionan con mayor rapidez. Información e imágenes se comparten más rápidamente y el acceso a información se mejora considerablemente computadoras con conexiones de alta velocidad, que funcionan sobre el mismo tipo de cables comunes (de cobre) que las redes de Fast Ethernet; cables de Categoría UTP-5E, o superior. El Gigabit Ethernet está también disponible sobre cables de fibra, pero es más caro que el Gigabit Ethernet sobre cobre.

8.4.2. Cómo funciona Gigabit Ethernet

El Gigabit Ethernet sobre cobre funciona sobre cables de cobre. La razón por la cual esto es significativo es que los cables de cobre representan el tipo de cables más comunes en la mayoría de las compañías. De otra forma, se requeriría que los clientes instalaran cables de fibra para poder lograr la velocidad gigabit (1000 Mbps). La aparición del Gigabit Ethernet sobre cobre ha eliminado las barreras de costos y ha cambiado los requerimientos de cableado. Dado que en nuestro caso ya existe una red instalada, la cual se halla en estado obsolescencia, es nuestro deber reducir costos de implantación y por tanto reutilizar el cableado de cobre UPT-5E que ya se haya extendido.

Una solución Gigabit confiable está compuesta de un switch y tarjetas interfaz para la red (NICs) Gigabit. Muchas veces, los servidores crean cuellos de botella en la red porque sólo se usan tarjetas de 10/100 Mbps en los servidores. En este caso, aunque haya un switch Gigabit en el centro, el límite de 10/100 Mbps tiene el efecto de no permitir que los usuarios gocen del máximo de beneficios de la red troncal Gigabit, por tanto como ya se mencionó se tendrá cuidado de instalar en los servidores NICs tipo 10/100/1000 Mbps.

No obstante, la instalación de tarjetas 1000BASE-T en los servidores existentes impulsaría el rendimiento de la red, ahorrándole a la compañía el costo de tener que comprar nuevos servidores. A largo plazo, las inversiones en Gigabit Ethernet sobre cobre son extremadamente positivas para los clientes.

El Gigabit Ethernet puede extenderse a las computadoras de escritorio, permitiendo que los usuarios con mayores necesidades de poder obtengan el ancho de banda necesario para soportar las aplicaciones de negocios más exigentes, tales como las de soporte a transacciones financieras.

Se optará por este tipo de red, **GIGABIT ETHERNET SOBRE COBRE**, entre otras dado que los dispositivos e interfaces para su funcionamiento poseen las siguientes características.

- simples de comprar,
- simples de instalar,
- simples de usar,
- simples de administrar o gestionar,
- simples de actualizar, y
- simples de integrar en redes existentes y con aplicaciones existentes.
- Con proyección futurista, permitiendo así posterior desarrollo

8.5 TOPOLOGÍA DEL CABLEADO.

Los SCS utilizan topología física estrella con el fin de que todos los puntos de red se concentren en un mismo lugar. Esta topología introduce bastantes ventajas entre las más importantes la administración y el mantenimiento. Especialmente en el cableado horizontal donde el daño de un cable puede afectar únicamente a una estación de trabajo. La topología de estrella también permite multiplexar o concentrar en un canal el tráfico de una serie de estaciones de trabajo. Aunque la topología física sea estrella, la topología lógica sigue siendo la que indique el protocolo de nivel de enlace, o sea bus para Ethernet y anillo para Token ring. El hub se encarga de definir la topología.

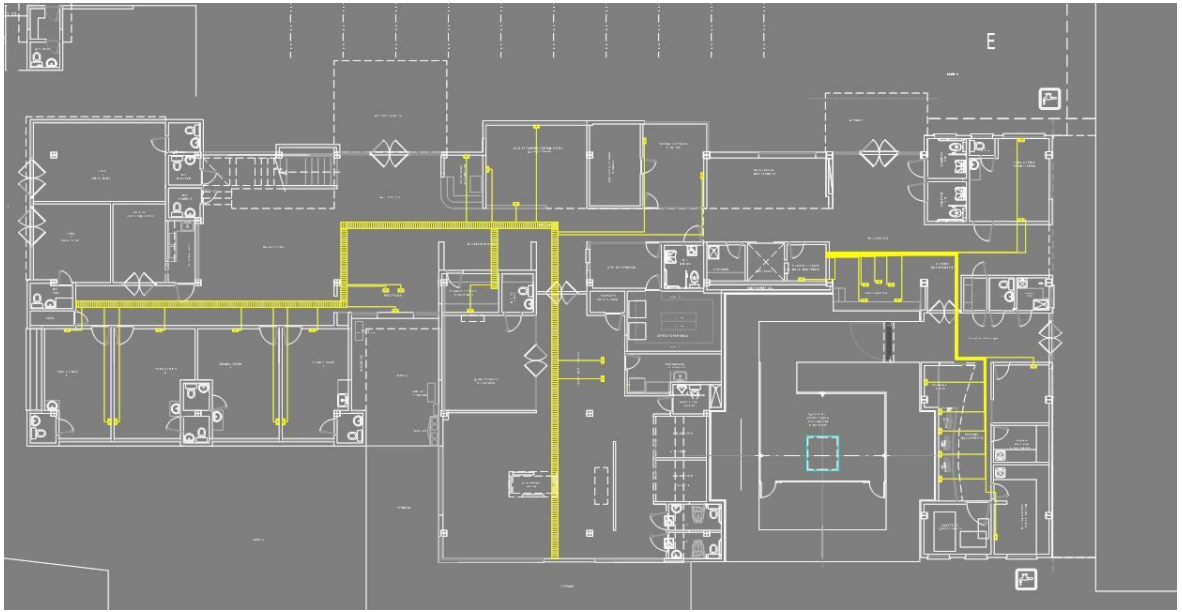


Ilustración 17 Plano Primer Piso



Ilustración 18 Plano Segundo Piso

8.5.1 Aspectos que afectan la transmisión de información en cables UTP

- **Atenuación:** Son pérdidas de señal que se presentan por efectos resistivos del cable y que es mayor a altas frecuencias.
- **Diafonía:** En las transmisiones telefónicas se presentan muy a menudo interferencias indeseables de otros pares telefónicos y dentro del mismo par, a este fenómeno se la ha llamado Diafonía, que se resume en un efecto capacitivo e inductivo indeseable entre los hilos de un par telefónico y entre este y otros pares adyacentes. La diafonía es mucho **más** perjudicial a las altas velocidades en las que operan las transmisiones de datos dentro de un cableado estructurado.
- Las **pérdidas** por este factor son las causas comunes de mal funcionamiento de una red de datos y por eso es que las normas son **más** estrictas en el cumplimiento de indicaciones para una correcta instalación de un cableado.

En un sistema de cableado estructurado, a la diafonía se la ha denominado NEXT que son las iniciales en inglés de Near End Cross Talk. La Principal forma de corregir este factor, es mediante el trenzado de los cables. El trenzado se debe conservar lo que recomienda el fabricante, no realizando curvaturas inadecuadas, no destrenzando el cable más de lo recomendado en el momento de la conectorización, así como evitar quitar la chaqueta del cable más allá de lo indicado por la norma.

9. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE TÉRMINOS

Acceso múltiple por detección de portadora (CSMA)

Protocolo en el cual un nodo que desea transmitir escucha una onda portadora antes de intentar hacer el envío. Si se detecta una portadora, el nodo espera que finalice la transmisión en curso antes de dar inicio a su propia transmisión.

ACK

En TCP, ACK se utiliza en el intercambio de señales de 3 vías inicial para acusar recibo del número de secuencia de la estación emisora y, en el envío de datos en sí, ACK se utiliza para acusar recibo de los segmentos enviados.

MUA Agente de usuario de correo

Permite que se envíen mensajes y los coloca en el buzón del cliente; ambos son procesos distintos.

Algoritmo de postergación

Cuando se detecta una colisión, cada emisor tendrá un retardo antes de volver a transmitir. Cada emisor elige un retardo aleatorio entre 0 y d (d es un valor de retardo estándar). Si se produce una colisión, cada computadora duplica el intervalo del cual se elige el retardo, es decir, el retardo aleatorio ahora estará entre 0 y $2d$. Si se produce otra colisión, el intervalo estará entre 0 y $4d$ y así sucesivamente. Luego de cada colisión, el intervalo del retardo aleatorio aumenta.

Almacena y enviar

Modo de conmutación en el que el switch almacena el frame completo y procesa todo su contenido hasta la FCS, tras lo cual luego del cálculo satisfactorio de la FCS el switch reenvía el frame a través del puerto de salida.

Ancho de banda

La cantidad de datos que se pueden transmitir en una cantidad de tiempo determinada. En el caso del ancho de banda digital, en general se expresa en bits por segundo (bps). En el caso de ancho de banda analógica, se expresa en ciclos por segundo o Hertz (Hz).

ARP

Protocolo de resolución de direcciones. Un host que desea descubrir la dirección MAC de otro host envía un broadcast de ARP a la red. El host de la red que tiene la dirección IP del pedido responde luego con su dirección MAC.

ARP proxy

ARP proxy es cuando los routers responden a pedidos ARP en una interfaz con su propia dirección MAC como responsable de direcciones de las direcciones de dispositivos en otra interfaz.

Arquitectura de red redundante

Arquitectura de red diseñada para eliminar el tiempo de inactividad de la red provocado por un punto de error único.

Atenuación

Disminución en la potencia de una señal a lo largo de un cable óptico o eléctrico.

IANA Autoridad de Números Asignados de Internet

Organización responsable de la asignación de direcciones de protocolo de internet a los proveedores de servicios de internet (ISP)

Backbone de internet

Línea de alta velocidad o serie de conexiones que forman una ruta principal dentro de una red. El término Backbone de internet a menudo se utiliza para describir las principales conexiones de red que forman internet.

SMB

Bloque de mensaje del servidor es un protocolo de red a nivel de las aplicaciones que se aplica principalmente al acceso compartido a archivos, impresoras, puertos seriales y comunicaciones varias entre nodos de una red.

Bridging

Proceso de enviar frames de un puerto a otro o de segmento a segmento

Broadcast

Forma de transmisión por la cual un dispositivo transmite a todos los dispositivos dentro de la red o de otra red.

Broadcast dirigido

Una copia simple de un broadcast dirigido se enruta a la red especificada donde se la envía por broadcast a todas las terminales de la red.

Broadcast limitado

Broadcast que se envía a una red o serie de redes específica.

Caché

Almacenamiento temporal en el que se pueden guardar aquellos datos a los que se acceden con frecuencia. Una vez que los datos están guardados en el caché, acceder a la copia en caché en lugar de buscar los datos originales, de modo que el tiempo de acceso promedio es menor. Por ejemplo, un servidor proxy que tiene caché.

Caché ARP

Almacenamiento de entradas ARP que muestra la dirección MAC y la dirección IP asociada.

QoS Calidad de servicio

QoS es un mecanismo de control que puede dar diferente prioridad a distintos usuarios o flujos de datos, o garantizar un determinado nivel de rendimiento a un flujo de datos de acuerdo con solicitudes del programa de aplicación.

Campo de desplazamiento del fragmento

Campo dentro de un datagrama IP que brinda información sobre la posición del fragmento dentro del datagrama original.

Capacidad de transferencia útil

Velocidad de transmisión throughput a nivel de la aplicación. Es el número de bits útiles por unidad de tiempo desde cierta dirección de origen a cierto destino, sin incluir el encabezado del protocolo ni los paquetes de datos transmitidos.

Checksum

Es una forma de comprobación de redundancia, una manera simple de proteger la integridad de los datos mediante la detección de errores en los datos que se envían a través del espacio (telecomunicaciones) o el tiempo (almacenamiento). Funciona al sumar los componentes básicos de un mensaje, normalmente cada

bit, y almacenar el valor resultante. Más tarde, cualquier persona puede llevar a cabo la misma operación en los datos, comparar el resultado con la Checksum auténtica y (suponiendo que las sumas coinciden llegar a la conclusión de que probablemente el mensaje no se dañó.

Circuito virtual

Método por el cual los datos se pasan a un destino sobre más de un circuito real de comunicaciones. Los usuarios finales no perciben la conmutación intermedia entre el origen y el destino. Frame Relay es una tecnología de conmutación por paquetes que utiliza circuitos virtuales.

Codificación

EL proceso de transformación de datos de una forma a otra. La codificación de líneas es el proceso por el cual se convierte en símbolos la información de una fuente para poder comunicarla.

Codificación Manchester

Código de líneas en el cual cada bit de datos es representado por al menos una transición de voltaje.

Colisiones

En Ethernet, el resultado de dos nodos que transmiten de forma simultánea. Las tramas de cada uno de los dispositivos chocan y resultan dañadas cuando se encuentran en el medio físico.

Colisiones de datos.

Cuando dos estaciones transmiten al mismo tiempo en una topología de acceso múltiple y los frames de ambas estaciones emisoras chocan entre ellos y alteran la estructura del frame original y crean fragmentos.

CRC Comprobación de Redundancia Cíclica

Es un tipo de función hash (encriptación unidireccional) que se utiliza para producir un checksum pequeño y de tamaño fijo de un bloque de datos, tal como un paquete o archivo de computadora. La CRC se calcula y anexa antes de la transmisión o el almacenamiento y posteriormente la verifica el receptor para confirmar que durante el tránsito no se han producido cambios.

Conductor serial inteligente.

Las interfaces serial inteligentes de Cisco tienen conectores de 26 pines y pueden detectar automáticamente los conectores RS-232, RS-449, RS-530, X.21 o V.35.

Conector Winchester

Conector de cable serial v.35 hembra de 34 pins.

Congestión

Estado de la red cuando no hay suficiente ancho de banda para soportar la cantidad de tráfico de red.

Contraseña secreta de enable

Contraseña fuertemente encriptada necesaria cuando un usuario desea ingresar al modo exec privilegiado.

Control de flujo

Es la administración del flujo de datos entre dispositivos de una red. Se utiliza para evitar que lleguen demasiados datos antes de que un dispositivo pueda tratarlos, lo que provoca un desbordamiento.

Converge

Cuando distintos dispositivos intermediarios intercambian información a fin de tener un punto de vista uniforme de la red. También se puede utilizar otra forma de la palabra raíz convergir en la frase “red convergente”. Este tipo de red suma varias formas de tráfico, tales como voz, video y datos, en la misma infraestructura de red.

Crosstalk

Efecto por el cual una señal transmitida en un circuito o canal de un cable crea un efecto no deseado en otro circuito o canal.

CSMA/CA

Acceso múltiple por detección de portadora con prevención de colisiones. Una versión de CSMA que incluye CA (prevención de colisiones)

CSMA/CD

Acceso múltiple por detección de portadora con detección de colisiones. Mecanismo de acceso a los medios en que los dispositivos que están listos para transmitir datos verifican primero el canal en busca de una portadora. Si no se detecta ninguna portadora durante un periodo de tiempo determinado, el dispositivo puede comenzar a transmitir. Si dos dispositivos transmiten al mismo tiempo, se produce una colisión que es detectada por todos los dispositivos que han tenido una colisión. Esta colisión retarda las transmisiones desde aquellos dispositivos durante un periodo de tiempo aleatorio. El acceso CSMA/CD se usa en Ethernet e IEEE 802.3.

CSU/DSU

Unidad de servicio de canal/Unidad de servicio de datos. Dispositivos de hardware que convierten un frame de datos digitales de una red de área local (LAN) en un frame apropiado para una red de área extensa (WAN) y viceversa.

Daemon

Programa de computadora que se ejecuta en segundo plano y que a menudo se inicia como proceso.

Daemon de Telnet

Protocolo estándar de Internet para conexión remota. Se ejecuta encima de TCP/IP.

Datagramas

Paquete de datos que atraviesa una red basada en IP.

Datos de control

Datos que guían un proceso. Un ejemplo de datos de control es un señalador de un frame de datos.

Decodificación

Lo contrario de codificación. A menudo la estación emisora codifica y la estación receptora decodifica. Hay muchos significados diferentes de codificar. La codificación de líneas y el cifrado son contextos de la decodificación.

Desencapsulación

Proceso de eliminar las encapsulaciones en un dispositivo receptor. A medida que las PDU llegan a cada capa del modelo OSI de la computadora receptora, el sistema descarta la PDU de la capa anterior a fin de analizar la PDU respectiva de su capa actual.

Determinístico

Se utiliza en topologías de acceso múltiple en las que hay reglas que rigen quién puede transmitir. Un ejemplo de una red determinista es una topología Token Ring, en la que la estación que tiene el Token puede transmitir. Como sólo una de las estaciones puede tener el token por vez, las otras deben esperar recibirlo para poder transmitir.

Direcciones de enlace local reservadas.

Direcciones IP en el intervalo de 169.254.1.0 a 169.254.254.255. Se utiliza para asignar de manera automática una dirección IP a un dispositivo de una red IP cuando no hay otro método de asignación disponible, como un servidor DHCP.

Direcciones privadas.

Direcciones utilizadas para redes internas. Esta dirección obedece el direccionamiento RFC 1918. No son enrutables en Internet.

Direcciones Públicas.

Son asignadas por InterNIC y están compuestas por ID de red basados en clase o bloques de direcciones basadas en CIRD (llamadas bloque CIDR) Que son universales únicas para internet.

Direcciones de broadcast

Dirección que pretende representar una transmisión desde un dispositivo a todos los dispositivos en función de la dirección de broadcast especificada.

Dirección lógica

Dirección de capa de red. Dirección que se puede cambiar en cualquier momento, a diferencia de la dirección de capa de enlace de datos que se graba en la NIC.

Dirección MAC

Dirección de capa de data-link estandarizada que se requiere para cada puerto o dispositivo que se conecta a una LAN. Otros dispositivos de la red usan estas

direcciones para localizar puertos específicos en la red y para crear y actualizar tablas de enrutamiento y estructuras de datos. Las direcciones MAC tienen 6 bytes de largo y se controlan a través de la IEEE.

Dispersión modal.

Los modos de luz que ingresan a la fibra al mismo tiempo y salen de ella en momentos diferentes. Esta condición hace que el pulso de luz se propague. A medida que aumenta la longitud de la fibra, también aumenta la dispersión modal.

Dispositivos intermediarios

Dispositivos que conectan en forma directa con los dispositivos de usuario final o brinda enrutamiento de usuario final a otras redes. El router es un ejemplo de un dispositivo intermediario.

Dominio de broadcast

Red lógica compuesta por todas las computadoras y dispositivos de red a los que se puede acceder mediante el envío de una frame a la dirección de broadcast de la capa de data-link.

Dominio de colisiones

Segmento de la red en el que si un dispositivo particular un frame en un segmento de la red, todos los otros dispositivos de ese mismo segmento procesan ese frame. Esto también significa que si dos o más dispositivos en ese mismo segmento transmiten un frame al mismo tiempo, se producirá una colisión.

EIA/TIA

Asociación de industrias electrónicas y asociación de la industria de las telecomunicaciones. Responsables de crear estándares. Responsables del estándar de cableado EIA/TIA 568 A y B.

EMI

Interferencia en un receptor de radio u otro circuito eléctrico por radiación electromagnética emitida desde una fuente externa.

Encriptación

Los datos que han tenido un algoritmo específico aplicado para alterar la apariencia de los mismos, haciéndolos incomprensibles para aquellas personas que no están autorizadas a ver la información.

Enrutamiento

Proceso de encontrar una ruta hacia un host destino. El enrutamiento en redes de gran tamaño es muy complejo dada la gran cantidad de destinos intermedios potenciales que debe atravesar un paquete antes de llegar al host destino.

Enrutamiento estático

Enrutamiento que depende de rutas ingresadas manualmente en la tabla de enrutamiento.

Envenamiento ARP

Envío de mensajes ARP falsos a una LAN Ethernet. Estas tramas contienen direcciones MAC falsas que confunden a los dispositivos de red, tales como switches. Por consiguiente estas tramas diseñadas para un nodo pueden enviarse equivocadamente a otro nodo. También denominada suplantación ARP.

DCE Equipo de Comunicación de Datos.

El dispositivo y las conexiones de una red de comunicaciones que abarca el extremo de la red de la interfaz usuario a red. El DCE proporciona una conexión física con la red, envía tráfico y suministra una señal de temporización que se usa para sincronizar la transmisión de datos entre los dispositivos DCE y DTE. Los módems y las tarjetas de interfaz son ejemplos de DCE.

DTE Equipo Terminal de Datos

Interfaz entre el router y el DCE (CSU/DSU) Controla los datos que entran (WAN a LAN) o salen (LAN a WAN)

Estándar

Definición reconocida a nivel mundial de especificaciones técnicas que asegura uniformidad en todo el mundo.

Ethernet PHY

Ethernet PHY es el transceptor de interfaz física, lo que significa que trata con la capa 1 de Ethernet.

Extranets

Parte de la Internet de una empresa que se extiende a usuarios fuera de la empresa (por ejemplo: normalmente por internet).

Fibra coaxial híbrida (HFC)

Red que incorpora fibra óptica con cable coaxial para crear una red de banda ancha. Utilizada generalmente por las compañías de televisión por cable.

Fibra óptica

Medio físico que utiliza hebras de vidrio o plástico para transmitir datos. Un cable de fibra óptica está compuesto por un manojo de estas hebras, cada una de las cuales es capaz de transmitir señales eléctricas en ondas de luz.

Fragmentación

Fragmentación de datagramas IP a fin de cumplir con los requisitos de MTU de un protocolo de capa 2.

Fragmento de colisión.

Los fragmentos de colisión son el producto de una colisión en un medio compartido. Los tamaños de los fragmentos tienen menos de 64 bytes.

Full-Duplex

Comunicación que permite la recepción y transmisión en forma simultánea. Una estación puede transmitir y recibir al mismo tiempo. No se producen colisiones con la transmisión Full-Duplex.

Gateway

En la comunicación IP, un término antiguo que se refiere a un dispositivo de enrutamiento. En la actualidad, el término router se usa para describir nodos que ejecutan esta función, y Gateway se refiere a un dispositivo con fines especiales que ejecuta conversión de capa de aplicación de la información de una stack de protocolo a otra. Comparar con router.

Gateway por defecto

Dispositivo de una red que sirve como punto de acceso a otra red. El default Gateway es utilizado por un host cuando la dirección de destino de un paquete IP pertenece a algún lugar fuera de la subred local. Un router es un buen ejemplo de un default Gateway.

IETF Grupo de Trabajo de Ingeniería de Internet

Fuerza de tareas compuesta por alrededor de 80 grupos de trabajo que tienen la responsabilidad de desarrollar estándares de Internet.

Half-Duplex

Comunicación que sólo permite que una estación reciba mientras la otra transmite.

HTML

Lenguaje de etiquetas por hipertexto. Código fuente en el que están escritos los sitios Web. Los exploradores Web descargan el código fuente de los servidores Web y lo “traducen” a un formato visual para que lo puedan ver los usuarios finales.

HTTP Seguro (https)

Utiliza https un URL que indica que se debe usar HTTP pero con un puerto TCP predeterminado diferente y con una capa adicional de encriptación/autenticación entre los protocolos HTTP y TCP.

Hub

Por definición, un hub es una especie de punto de encuentro. Un lugar de agregación. En términos de equipo, un hub es un equipo que hace las veces de repetidor multipuerto.

URI Identificador Uniforme de Recursos

Cadena de caracteres utilizada para identificar o nombrar un recurso.

ANSI Instituto Nacional Estadounidense de Estándares

Organización privada sin fines de lucro que supervisa el desarrollo de estándares de consenso voluntario para productos, servicios, procesos, sistemas y personal en los E.U.

Intercambio de señal de tres vías

Proceso que establece una sesión TCP entre dos extremos. El proceso es el siguiente: 1. Un cliente envía un segmento con el señalador SYN marcado. 2. A modo de respuesta, el servidor contesta con un SYN-ACK. 3. El cliente luego envía un ACK (Normalmente llamado SYN-ACK-ACK) de regreso al otro extremo y se establece la sesión.

OSI Interconexión de sistema abierto

Programa internacional de normalización creado por la ISO y la UIT.T para desarrollar estándares de networking que faciliten la interoperabilidad de equipos de múltiples proveedores.

Interfaz de hardware

Conector físico que une circuitos eléctricos. Una interfaz de hardware completa la conexión de ambos extremos. Por ejemplo, una interfaz de hardware es donde se conecta el conector del cable al equipo.

CLI Interfaz de líneas de comandos

Método para interactuar con computadoras utilizando texto como estrada. En general se puede considerar que la CLI consta de sintaxis y semántica. La sintaxis es la gramática con la que deben cumplir todos los comandos.

Internetwork

Interconexión de dos o más redes diferentes.

Intervalo de tiempo

Tiempo que le lleva a un impulso eléctrico recorrer la longitud de la distancia máxima teórica entre dos nodos. También es el tiempo que espera una estación transmisora antes de intentar volver a transmitir luego de una colisión.

Intervalo entre tramas

El intervalo entre tramas brinda un breve tiempo de recuperación entre tramas para que los dispositivos puedan prepararse para recibir la siguiente trama. La separación habitual entre tramas de Ethernet es de 96 tiempos de bit.

Intranet

Sistema interno de una organización, como un sitio Web, expresamente utilizado por empleados internos o estudiantes. Se puede acceder de manera interna o remota.

Inundación

El envío de frames a través de todos los puertos de salida.

Jerárquico

Algo que se clasifica según diversos criterios en sucesivos niveles o capas. Por ejemplo, se puede planificar un direccionamiento de red en orden jerárquico a fin de proporcionar un enrutamiento eficiente.

Latencia

Es el retraso entre el momento en que comienza un proceso y el momento en que se detectan sus efectos. Por ejemplo, al transmitir datos la latencia es el tiempo que se tarda en enviar los datos del emisor al receptor.

Línea de base de red

Es un proceso que implica el control del comportamiento y el rendimiento de una red durante un determinado período de tiempo, lo cual deja un punto de referencia si se quiere controlar el rendimiento en el futuro.

LLC

Control de enlace lógico, es la capa superior de la capa de data-link de OSI. Cuando un host recibe un frame y busca en el encabezado del LLC encuentra qué protocolo de capa superior se transporta en el frame, por ejemplo, el protocolo IP en la capa de red o IPX.

Longitud de prefijo

Número de bits que se utiliza para definir la máscara de subred. Por ejemplo, la máscara de subred 255.255.0.0 es un prefijo /16

Loop back

127.0.0.1 es una dirección IP disponible en todos los dispositivos para ver si la tarjeta NIC de ese dispositivo funciona. Si se envían datos a 127.0.0.1, hace un loop back en sí misma y por consiguiente envía los datos a la NIC de ese dispositivo. Si se obtiene una respuesta positiva a un ping 127.0.0.1, se sabe que la tarjeta NIC funciona correctamente.

Máscara de subred

La función de la máscara de subred consiste en identificar la parte de la red, de la subred y del host de una dirección IP. Las máscaras de subred sirven para dividir la red y separar una red grande o sumamente grande en segmentos o subredes, más pequeñas eficientes y manejables.

VLSM Máscara de Subred de Longitud Variable

Es la capacidad de especificar una máscara de subred distinta para el mismo número de red en distintas subredes. Las VLSM pueden ayudar a optimizar el espacio de direcciones disponible.

MDI

Interfaz dependiente del medio. En esencial, el orden de diagrama de pines en una tarjeta NIC de una PC. En los hubs y switches también se conoce como puerto uplink.

MDIX

La interfaz cruzada dependiente del medio es el diagrama de un hub o switch en el cual los pins de entrada de un lado se corresponden con los pins de salida del otro lado.

Modelo cliente/servidor

Arquitectura de red que conecta un cliente con un servidor con lo cual el cliente accede a servicios provistos por el servidor.

Modelo en capas

Modelo que consta de varias capas que hace posible que el desarrollo y la explicación de la tecnología se haga por módulos. Esto permite la interoperabilidad entre diferentes tecnologías dentro de las distintas capas y entre ellas.

Modo de configuración global

Desde el modo privilegiado se ingresa al modo de configuración global, donde se pueden configurar parámetros globales o ingresar otros submodos de configuración tales como submodo de interfaz, router y configuración de línea.

Modo de ejecución privilegiado

El modo exec privilegiado es el modo de administración para el router o switch. Este modo permite ver las configuraciones del router que se consideran accesibles sólo para el administrador. Este modo también permite ingresar al modo de configuración global. Para ingresar en el modo exec privilegiado se debe utilizar el comando enable.

Modo de ejecución de usuario

También conocido como modo de visualización, este modo es el más restringido en el IOS. EL usuario sólo puede controlar y visualizar información limitada en el router o switch.

Modo de transferencia asíncrona

Término que describe las señales digitales que se transmiten sin una temporización precisa. Dichas señales generalmente tienen distintas frecuencias y relaciones de fase. Las transmisiones asíncronas generalmente encapsulan caracteres individuales en bits de control (denominados bits de inicio y parada) que designan el comienzo y el fin de cada carácter.

Modo enable

Término utilizado para representar el modo exec privilegiado.

Multiplexación

Proceso en el que se combina múltiples corrientes de datos digitales en una señal.

Nodo

Término de capa de enlace de datos que describe un dispositivo conectado a la red.

Nombre de dominio

Nombres utilizados para el sistema de nombres de dominios DNS, por ejemplo el nombre especial que sigue al signo @ en una dirección de correo electrónico, o los dominios de nivel superior .com

Nslookup

Es un servicio o programa para buscar información en el DNS.

NVRAM

Memoria de acceso aleatorio no volátil. Memoria de acceso aleatorio que, cuando la computadora se apaga, el contenido de la NVRAM permanece allí.

Número de secuencia

Utilizados por TCP para asegurarse de que los segmentos no se pierdan. Cada segmento tendrá un número de secuencia adjunto. Esto también le permite a la

estación receptora asegurarse de que los datos se entreguen en el otro extremo en el orden correcto.

ISO

Organización Internacional de establecimiento de Estándares. Compuesta por representantes de varios entes de estándares nacionales. También denominada ISO. Hay muchos estándares ISO que abarcan diversos rubros, desde estándares de calidad hasta estándares de seguridad de la información.

OUI

Identificador Único Organizacional. Este identificador identifica de manera unívoca al vendedor, fabricante de una tarjeta de red. Son los primeros 24 bits de una tarjeta de interfaz de red.

P2P

Networking entre pares con el cual las computadoras que forman parte de la misma red crean un sistema de distribución. En su mayor parte utilizado para compartir archivos con otros pares P2P. La informática entre pares requiere que cada dispositivo de red ejecute tanto la parte de cliente como la de servidor de una aplicación.

PAD

Parte de la trama Ethernet que completa el campo de datos para garantizar que dicho campo cumpla con el requisito de tamaño mínimo de 46 bytes.

PAM

Variación de Amplitud de Pulsos. Forma de modulación de señal en la cual la amplitud de una serie de pulsos de señal. Transmite datos mediante la variación de las amplitudes de los pulsos individuales. Ahora ha quedado obsoleta y fue reemplazada por la modulación por impulsos codificados.

Paquete

Agrupación lógica de información que incluye un encabezado que contiene información de control y (generalmente) datos de usuario.

Paso del Token

Método de red determinista en el que se hace circular un “token” (testigo) entre nodos que autoriza al nodo comunicarse.

PDU

Abreviatura de Protocolo de Unidad de Datos. Se utiliza para descubrir datos mientras se mueve de una capa del modelo OSI a la otra.

Periodo de vida (TTL)

Límite de tiempo o número de repeticiones o transmisiones en computadoras y tecnología de redes informáticas que puede experimentar una unidad de datos antes de que deba descartarse.

Podcasting

Es un archivo o archivos de medios digitales mediante hilo de sindicación para su reproducción en reproductores de medios portátiles y computadoras personales.

Portadora

Onda electromagnética o corriente alterna de una sola frecuencia, adecuada para modulación por parte de otra señal portadora de datos.

Postergación

El retraso de retransmisión (generalmente aleatorio) Implementado por protocolos MAC contenciosos después de un nodo de red con datos para transmitir, determina que el medio físico ya se encuentra en uso.

Potencia de Ethernet

Método de transmitir energía a un dispositivo llevando energía en los cables no utilizados 4/5 7/8 de un cable UTP. Permite que se instalen puntos de acceso y otros dispositivos remotos donde no hay alimentación de CA.

Prevención de colisión CA

Utilizadas en topologías de acceso múltiples tales como redes LAN inalámbricas. Cuando un nodo quiere transmitir, envía una señal denominada petición para enviar (RTS, Request-to-Send) con la longitud de frame de datos a enviar. Si la estación receptora desea permitir la transmisión, responde al emisor con una señal denominada lista para enviar (CTS, Clear-To-Send) con la longitud del frame que está a punto de recibir. Si otro nodo oye la RTS no transmitirá a fin de evitar conflictos con la CTS.

DHCP Protocolo de Configuración Dinámica del Host

Es el protocolo utilizado para solicitar y asignar direcciones IP, default Gateway y dirección de servidor DNS a un host de la red.

TCP Protocolo de Control de Transmisión

Es el protocolo utilizado como base de la mayoría de los servicios de internet. Se utiliza en forma conjunta con el Protocolo de Internet IP. Permite una comunicación confiable y garantiza que los paquetes lleguen a los destinos previstos.

UDP Protocolo de Datagrama de Usuario

Protocolo de la capa de transporte sin conexión en el stack de protocolos. Protocolo de control de transmisión/Protocolo de internet (TCP/IP). EL UDP es un protocolo simple que intercambia datagramas sin acuse de recibo ni garantía de envío y que requiere que el procesamiento de errores y la retransmisión sean administrados por otros protocolos. El UDP se define en la RFC 768.

Protocolo de hora de red (NTP)

Protocolo para sincronizar los relojes de los sistemas de computadoras sobre redes de datos conmutados por paquetes. NTP utiliza el puerto UDP 123 como capa de transporte.

IP Protocolo de Internet

Protocolo de capa de red en la pila TCP/IP que brinda un servicio de internetworking no orientado a conexión. El IP suministra características de direccionamiento, especificación de tipo de servicio, fragmentación y reensamblaje y seguridad.

ICMP Protocolo de Control de Mensajes de Internet

Protocolo de Internet de capa de red que informa sobre los errores y proporciona otra información relevante para el procesamiento de paquetes IP.

POP Protocolo de Oficina de Correos

Es un protocolo utilizado cuando se recogen mensajes de correo electrónico.

ARP Protocolo de Resolución de Nombres

El método para hallar la dirección del hardware de un host cuando sólo se conoce su dirección de capa de red. Principalmente se utiliza para traducir direcciones IP a direcciones MAC.

HTTP Protocolo de Transferencia de Hipertexto

Es un método utilizado para transferir o transmitir información en la World Wide Web. Su objetivo original consistía en brindar una forma de publicar y recuperar páginas HTML.

RTP Protocolo de Transporte en Tiempo Real

Formato de paquete estandarizado para entregar audio y video a través de internet.

SMTP Protocolo Simple de Transferencia de Correo

Protocolo para las transmisiones de mensajes de correo electrónico a través de Internet. Utiliza el puerto 25.

Protocolos de enrutamiento

Protocolo que logra el enrutamiento a través de la implementación de un algoritmo de enrutamiento específico. Los ejemplos de protocolos de enrutamiento incluyen el IGRP, el OSPF y el RIP.

Próximo salto

EL siguiente punto de un enrutamiento. Cuando los routers no están conectados directamente a la red de destino, tienen un router vecino que proporciona el siguiente salto en el enrutamiento de los datos hasta su destino.

Puente

Dispositivo de capa 2 que conecta múltiples segmentos de red en la capa data-link del modelo OSI.

Puerto de consola

Puerto en el que se puede conectar una terminal o computadora con emulador de terminal al dispositivo de red a fin de comunicar y configurar el dispositivo de red.

Puertos

Normalmente los puertos se utilizan para identificar un determinado proceso o servicio en una computadora. Cuando un dispositivo remoto desea acceder a cierto servicio en un servidor, por ejemplo, dirige esos datos a un puerto determinado que identifica el tipo de servicio que quiere usar el dispositivo.

Puertos conocidos

Puertos que abarcan del 0 al 1023

Puertos dinámicos o registrados

Son los puertos en el intervalo 49152-65535 y no los utiliza ninguna aplicación definida.

Puertos registrados

Números de puerto en el intervalo entre 1024 y 49152. Son utilizados por procesos de usuarios o programas que ejecutan los usuarios.

Red convergente

Red que permite que voz, video y datos utilicen la misma red IP.

VLAN Red de área local virtual

Red de computadoras que se comportan como si estuvieran conectadas al mismo segmento de la red a pesar de que es posible que en realidad estén ubicadas físicamente en diferentes segmentos de la LAN. Las VLAN se configuran mediante software en el switch y el router.

Reenvío selectivo

El reenvío de paquetes cuando la decisión de reenviar se toma de manera dinámica, salto a salto, en función de las condiciones de los nodos de reenvío downstream (corriente abajo).

Rendimiento

Se denomina velocidad de transmisión (throughout) a la cantidad de datos digitales por unidad de tiempo que se entregan de un nodo a otro. La velocidad de transmisión tiene en cuenta las variables de latencia.

Retransmisión de correo SMTP

Servidor de correo SMTP que le permite a cualquiera en Internet pasar mensajes de correo electrónico a través de él como si dichos mensajes se originaran en él. Esto solía ser una forma común de que los remitentes de correo basura enviaran correo no deseado a través de los servidores de correo electrónico de otro proveedor. El receptor del correo no deseado (spam) pensaba que los mensajes provenían del dominio del proveedor y no podía rastrear el origen verdadero del correo no deseado.

RFI

La interferencia de radiofrecuencia es el ruido inducido en los cables de señal por la radiación electromagnética de radiofrecuencia ambiental que provoca interferencia en los cables.

Routing Loop

Problema de la red en el cual los paquetes se siguen enrutando en un circuito sin fin.

Runt frame

Cualquier trama de menos de 64 bytes (que es el tamaño mínimo de trama en una red Ethernet). Los runts son provocados por colisiones y también se los conoce como fragmentos de colisión.

Ruta por defecto

Ruta utilizada por un router cuando no existe ninguna otra ruta conocida para la dirección de destino de un paquete dado.

Salto

Transmisión de paquetes de datos entre dos nodos de red (por ejemplo, entre dos routers)

Segmento de red

Parte de una red de computadoras en la que todos los dispositivos se comunican utilizando el mismo medio físico. Los segmentos de red son ampliados por hubs o repetidores.

Servidor

Equipo que brinda servicios a los clientes. Los servidores son el punto central en las redes modelo cliente/servidor. Existen muchos servicios que un servidor puede brindar a los clientes de red. Por ejemplo DNS, DHCP, almacenamiento de archivos, alojamiento de aplicaciones, alojamiento de sitios web, etc.

Servidor Proxy

Servidor que hace las veces de una especie de Relay entre el cliente y el servidor destino en internet. El servidor proxy actúa en nombre del cliente y el servidor en internet. Todos los pedidos de los clientes a Internet van primero al servidor proxy. El proxy los evalúa y, los permite, restablece los pedidos en el lado saliente a Internet. Esto también es así con el tráfico entrante.

Servidor Web

Servidor que responde a solicitudes HTTP con datos de respuesta HTTP. El servidor Web también aloja la estructura de directorio de los sitios web y sus imágenes asociadas, y otros archivos de medios.

Sesión

1. Conjunto de transacciones de comunicación relacionadas entre dos o más dispositivos de red.
2. En la arquitectura de sistemas de red (SNA) conexión lógica que les permite comunicarse a dos unidades de red direccionables (NAU)

SSH Protocolo Shell Seguro

Establece un canal seguro entre una computadora local y una remota. Utilizando criptografía de clave pública para autenticar la computadora remota y para permitir a la computadora remota autenticar el usuario.

NRZ Sin Retorno a Cero

Señal que mantiene niveles de voltaje constantes sin transiciones de señal (nivel de voltaje sin retorno a cero) durante un intervalo de bit.

SYN Sincronización de número de secuencia

Se coloca un señalador SYN en el campo señalador junto a un extremo que desea establecer una sesión TCP con otro extremo.

Sintaxis

Reglas que rigen la forma de comunicación.

DNS Sistema de Nombres de Dominio

Traduce nombres de dominios (Nombres de host de computadoras) a direcciones IP

IOS Sistema Operativo de Internetwork

El sistema operativo que utiliza muchos dispositivos de red de Cisco Systems. Las diversas versiones del IOS tienen diferentes funciones para distintos dispositivos.

Sistema de Información Distribuida

Método de procesamiento informático en el cual diferentes partes de un programa se ejecutan simultáneamente en dos o más computadoras que se comunican entre ellas en una red.

RFCs Solicitudes de comentarios

Las RFC son una serie de documentos y memorandos que abarcan nuevas investigaciones, innovaciones y metodologías aplicables a las tecnologías de Internet. Las RFC son una referencia sobre la forma en que deberían funcionar las tecnologías.

Stream

La transmisión continua de datos de una ubicación a otra. Por ejemplo, un video fluido es un flujo continuo y en tiempo real del video que se está descargando mientras se lo mira.

Stream media

Multimedia que se descarga en forma continua al host receptor mientras el usuario final mira el material. Esto les permite a los usuarios finales mirar el material sin tener que descargar por completo el archivo multimedia a su computadora.

Subida

Transmitir datos a un servidor o a otro dispositivo receptor.

Suite

Grupo de componentes que trabajan de forma cooperativa. TCP/IP es un ejemplo de una suite de protocolos. Los protocolos que participan en TCP/IP trabajan en forma conjunta para proporcionar comunicación entre redes de computadoras.

Suite de protocolos

Conjunto de protocolos de comunicaciones que implementan el stack de protocolos en las redes en las que se ejecutan.

Switch

1. Dispositivo de red que filtra, reenvía o inunda frames basándose en la dirección destino de cada frame. El switch opera en la capa data-link del modelo de interconexión de sistema abierto OSI.
2. Término general que se aplica a un dispositivo electrónico o mecánico que permite que se establezca una conexión según sea necesario y que se termine cuando ya no haya ninguna sesión que se deba mantener.

Tabla ARP

Caché en el que un dispositivo guarda una tabla de direcciones MAC y la dirección de capa 3 asociada con ellas.

Tabla de enrutamiento

Tabla almacena en la memoria de un router o algún otro dispositivo de networking que guarda un registro de las rutas a destinos particulares de la red. El router utiliza estas listas para determinar dónde enviar los datos.

Tabla de bridge

LA tabla que el bridge crea que asocia las direcciones MAC con el puerto de salida.

Tabla MAC

La tabla que crea un switch a fin de saber dónde enviar frames de salida. La tabla MAC está compuesta por el número de puerto y la dirección MAC del host asociado con el mismo puerto. En un switch Cisco, se denomina tabla CAM.

Tamaño de la ventana

TCP utiliza el tamaño de la ventana para determinar el número de segmentos enviados por el dispositivo emisor antes de que el dispositivo receptor envíe una confirmación.

Tarjeta de Interfaz de Red

Parte de hardware de una computadora diseñada para permitir que las computadoras se comuniquen a través de una red de computadoras.

TCP/IP

Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet. Nombre común para el conjunto de protocolos desarrollados por el DoD de EE.UU en la década de los años 70 para permitir la creación de redes interconectadas a nivel mundial. El TCP/IP y el IP son los dos protocolos más conocidos del conjunto.

Tecnología inalámbrica

Tecnología que permite la comunicación sin necesidad de contar con conectividad física. Algunos ejemplos de tecnología inalámbrica son los teléfonos celulares, los asistentes digitales personales (PDA) los puntos de acceso inalámbrico y las NIC inalámbricas.

VTY Interfaz virtual

Interfaz de línea de comandos creada en un router para una sesión Telnet.

Thicknet

Cable coaxial de 1 cm de diámetro y 50 ohm de resistencia. Originalmente utilizado en las primeras implementaciones LAN.

Thinnet

Cable coaxial de 0.5 cm de diámetro con la misma impedancia que Thicknet. Más fácil de instalar que Thicknet.

Tiempo de bit

El tiempo que lleva transmitir un bit desde una NIC que opera a una velocidad estándar predefinida. El tiempo se mide entre el momento en que la subcapa de la capa 2 del control de enlace lógico recibe la instrucción del sistema operativo hasta que el bit de hecho deja la NIC.

RTT Tiempo de Ida y Vuelta

El tiempo transcurrido durante el tránsito de una señal por un circuito cerrado o para que un mensaje vaya a un lugar remoto y regrese.

Topología física

La topología física de una red hace referencia a la configuración de cables, computadoras y otros periféricos.

Topología lógica

Mapa de los dispositivos de una red y cómo se comunican entre ellos. Muestra el flujo de datos en una red.

Tracert

Herramienta que muestra en tiempo real la ruta desde el dispositivo origen hasta el dispositivo destino. Reporta las direcciones IP de todos los routers de la ruta.

NAT

Traducción de Direcciones de Red. Traducción de direcciones privadas a direcciones de dominio público. Dado que las direcciones RFC 1918 (privadas) no se enrutan en Internet, los host que acceden a Internet deben utilizar direcciones de dominio público.

Trama

La PDU de capa dos que ha sido codificada por un protocolo de capa de enlace de datos para transmisión digital. Algunas clases diferentes de tramas son las tramas Ethernet y los PPP.

Transmisión Síncrona

Término que describe las señales digitales que se transmiten con temporización precisa. Dichas señales tienen la misma frecuencia, con caracteres individuales en bits de control (denominados bits de inicio y bit de parada) que designan el comienzo y el fin de cada carácter.

Tráiler

Información de control que se agrega a los datos cuando se los encapsula para su transmisión por la red.

UDP

Protocolo de Datagrama de Usuario. Es un protocolo simple que intercambia datos sin acuse de recibo ni garantía de entrega. UDP se apoya en las aplicaciones para manejar la retransmisión y el procesamiento de errores.

MTU

Unidad Máxima de Transmisión. Tamaño máximo de paquete, en bytes, que puede administrar una interfaz en particular.

DSU

Unidad de Servicio de Datos. Dispositivo utilizado en la transmisión digital para conectar una CSU (Unidad de Servicio de Canal) con un equipo terminal de datos como un router.

ITU

Unidad Internacional de Telecomunicaciones. Regula la radio y las telecomunicaciones Internacionales. Estandariza, organiza acuerdos de interconexión entre distintos países para permitir las comunicaciones telefónicas internacionales y es responsable de la asignación del espectro de radiofrecuencia.

UTP

Es un medio de cuatro pares de hilos que se utilizan en varios tipos de redes. El UTP no requiere el espacio fijo de conexiones de tipo coaxial. Hay cinco tipos de cableado UTP que se usan habitualmente: Cableado de categoría 1, 2, 3, 4 y 5.

Valores de señalización

Velocidad a la cual los datos pasan por un punto en la ruta de transmisión de un sistema de transmisión.

VOIP

Voz sobre IP. Los datos de voz encapsulados en un paquete IP le permite atravesar las redes IP ya implementadas sin necesidad de contar con su propia infraestructura de red.

World Wide Web

Red extensa de sitios de Internet cuyos servidores brindan información sobre una amplia variedad de temas y servicios, como la compra de productos o los juegos virtuales. Para poder entrar a la World Wide Web es necesario contar con un programa llamado explorador, como Internet Explorer, Netscape, y conectividad a través de un proveedor de servicios de Internet (ISP).

10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PLANEADAS

Se debe describir cada una de las etapas que integran la propuesta a ejecutar. El cronograma se elabora teniendo en cuenta las actividades a realizar por semanas (contenidos en un diagrama de Gantt.) El diseño del cronograma debe realizarse de manera objetiva, puesto que servirá de herramienta para realizar seguimiento y control de las actividades desarrolladas por parte del estudiante.

	Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			
	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º
	o	o	o	o									o	o	o	o	o	o	o	o
ACTIVIDADES	Análisis y Diseño de la implementación				Definición de equipamiento a utilizar, especificaciones															
					Visita técnica con el proveedor de los canales de comunicación Mediacommerce	Planteamiento del esquema de direccionamiento sugerido para cada uno de las sedes con el proveedor.	Modelamiento del direccionamiento (Laboratorio)	Supervisión de la instalación del cableado estructurado Cat. 7ª puntos de voz y datos.	Inicio de la implementación del nuevo direccionamiento IP Sedes Cartago – Manizales – Armenia – Pereira				Inicio instalación equipos de networking				Instalación y configuración de los equipos de cómputo de la nueva sede y entrega final.			

11. PRESENTACION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS

11.1. FACTIBILIDAD

La Coordinación de Sistemas y Telecomunicaciones cuenta con el personal técnico, tanto a nivel central como en los núcleos para hacer posible el presente proyecto y mantener su operatividad. Además, aunque el proyecto estará dirigido por la Coordinación de Sistemas y Telecomunicaciones, bajo las directrices del Director Administrativo y Financiero, a nivel central y los representantes en los núcleos, se conformará una comisión representada por comité administrativo con el fin de realizar su seguimiento.

Además, se contará con el apoyo económico de la alta gerencia.

11.2. CONSIDERACIONES GENERALES

Debido a lo altamente cambiante de la tecnología a usar en este proyecto y en búsqueda de homogeneizar la red, se plantean las siguientes consideraciones:

El edificio debe tener un (1) cuarto de telecomunicaciones, como mínimo y un máximo de uno (1) por piso. Este cuarto debe cumplir con las siguientes especificaciones:

- Aproximadamente 3 m X 3 m, de dimensiones.
- Aterramiento separado del resto del edificio mediante un cable de mínimo 6AWG.
- Tomas eléctricas dobles de 110 voltios de tres (3) hilos separadas por metro y medio (1,5 metros) de cada otra toma y a 30 cms del nivel del piso. Cada toma corriente debe ser un circuito separado de 15 a 20 amperios.
- Se recomiendan tres (3) ductos de 10 cms para acceder al cuarto.
- Se debe evitar polvo y electricidad estática.
- La temperatura debe mantenerse continuamente (24 horas al día, 365 días al año)
- entre 15 y 24 grados centígrados.
- No debe haber tuberías de agua pasando por el cuarto.
- Debe tener buena iluminación y las paredes deben estar pintadas de color claro.
- Alimentación eléctrica de emergencia de 10 Kv.
- Utilizar preferiblemente rack cerrado.

- Debe estar localizado lo más cerca posible del área a servir, manteniéndose a un promedio de 46 mtrs. de esa área (máximo 90).
- El tendido de fibra debe garantizar una pérdida no mayor de 8 DB.

La adquisición de computadores debe realizarse de acuerdo a las siguientes especificaciones:

- Computadora de marca reconocida (no clone) preferiblemente Lenovo.
- Procesador Intel Core i3 o similar (mínimo).
- Velocidad del procesador (mínima 2 GHz).
- Tamaño de la memoria (mayor o igual a 2 GB). Con capacidad de expansión usando los módulos adquiridos.
- Monitor de 17 pulgadas LCD. Se permitirán monitores más grandes, si un equipo preconfigurado así lo especifica. Si se desea un monitor de mayor tamaño deberá tener la justificación respectiva.
- Tarjeta de vídeo PCI o PCI Express con memoria mayor o igual a 256 MB.
- Unidad DVD RW
- Las tarjetas de sonido sólo podrán ser adquiridas si vienen incorporadas a la tarjeta madre o en equipos preconfigurados.
- Tamaño del disco duro de 320 GB, mínimo.
- Tarjetas de red de 1 Gbps, solicitar marca reconocida. Si la tarjeta de red viene incorporada en la tarjeta madre debe de ser de 1 Gbps.
- Sistema operativo Windows XP PRO SP3 o Windows 7 Professional.
- Para los fines de este proyecto, el software debe ser exclusivo de redes y programas antivirus.
- Regulador de voltaje, en caso de no poseerlo. Si se especifica UPS, justificarlo.
- El equipo UPS excluye la adquisición de regulador de voltaje. Los servidores deben incluir UPS, si van a ser colocados en sitios diferentes a las salas principales.

11.2.1. Sobre el cableado estructurado

- Debe estar apegado a las normas 568 de la TIA/EIA y debe contemplar voz y datos.
- Específicamente, en la conexión de los pares del cable UTP debe cumplirse con el estándar 568-B.
- El cable suministrado debe soportar 1Gbps.

A los fines de solicitar la realización del trabajo se debe anexar a la misma un plano detallado de la dependencia para la cual se solicita la instalación, indicando los sitios reservados para el cuarto de telecomunicaciones.

La empresa a realizar el trabajo debe presentar:

- Informe de los trabajos de cableado estructurado hechos por la compañía a nivel nacional o regional.
- Certificación en la instalación de cableado estructurado del personal de la compañía proveedora del servicio.
- Compromiso escrito de entregar la instalación certificada con los equipos adecuados para ello, especificando modelos de los equipos e información a suministrar.
- Eficiencia esperada de la instalación (performance).
- Tiempo de vida útil del Cableado Estructurado para telecomunicaciones, el cual debe exceder los 10 (diez) años.
- Duración estimada del trabajo y datos personales del personal que intervendrá en el mismo.
- Características detalladas del material a utilizar, con mención de los fabricantes.

A los fines de interconectar nodos se debe contemplar lo siguiente:

- Los enlaces deben ser igual o mayores a 1 Gbps.
- Cumplir con el estándar UTP de 100 metros.
- Deben usarse enlaces de fibras, en casos de que la distancia sea mayor a 100 metros.
- El tendido de fibra debe realizarse con fibra de doce (12) hilos, en casos excepcionales, podría aumentarse la cantidad de hilos.
- Debe usarse fibra multimodo, siempre y cuando la distancia lo permita.

La adquisición de equipos activos debe estandarizarse en todo lo que respecta a este proyecto, por eso se recomienda:

- Usar la marca 3COM, en el caso de conmutadores (switches), aunque puede estudiarse las características de CISCO o cualquier otra empresa que como Lucent, Enterasys, Allied Telesis ofrezca mejores resultados tanto a nivel económico, como de operatividad.

- La llegada de fibra a los equipos activos debe estandarizarse a transceivers internos.
- Este proyecto contempla los días feriados y el mes y medio de vacaciones, a partir del 15 de febrero de 2010 y será dividido en dos (2) etapas:
- Desde la fecha inicial, propuesta 15-02-2010, hasta la entrega de las solicitudes de compra, 15-02-2010.
- A partir del recibo del material/servicio, 30-06-2000, hasta la entrega del informe final, 7-07-2010.
- Desde el quince (15) de julio hasta el treinta (31) de julio del 2010, se ha programado para los procesos administrativos, los cuales no pertenecen al proyecto, pero son básicos para su consecución.

Debe considerarse la voz y el vídeo como parte fundamental de este proyecto, además de los datos.

11.3. RESULTADOS

En cuanto a los objetivos que se plantearon en la propuesta inicial se considera que todos se cumplieron:

Se adquirió equipo de cómputo, comunicaciones, estaciones de trabajo que permitirán el desarrollo adecuado de las actividades diarias de forma más ágil y efectiva, incluyendo la atención al público.

Se realizó la instalación del cableado estructurado categoría 7^a de Siemon así como la instalación de los transceivers de fibra multimodo entre los switches de borde al de core como también el enlace de fibra óptica de 2 Mbps para la interconexión con las de más sedes regionales de la empresa.

En cuanto a las metas a cumplir se realizó la segmentación de la red en cada una de las sedes creando por cada una de ellas un segmento de red diferente clase c al cual con el tiempo será escalable con el crecimiento de la organización.

Por otro lado la adquisición de dos switch de borde, 3com 3CR17662-91 Switch 4200G 48-Port ver Anexo A y un switch de Core, 3CR17761-91 Switch 4500G 24-Port ver Anexo B. Ofrecen todas las características que se requieren para una red pensada para el transporte de alto contenido multimedia (Imágenes Diagnosticas, Voz IP) generando así la consolidación de la red WAN con los sistemas de

planeación de Oncólogos del Occidente enfocados a la disponibilidad y la calidad de servicio QoS.

Cabe destacar que tras la realización de este proyecto se creó la necesidad de implementar un centro de datos con el fin de unificar y consolidar la plataforma informática (Servidores) de la organización lo que permitirá mejorar el soporte y la administración de estos recursos y para ello se pensó la implementación en la nueva sede de Pereira que actualmente está en construcción y se tiene prevista iniciar labores a principios de 2011.

CONCLUSIONES

El desarrollo del anterior proyecto ha permitido adquirir conocimientos de vital importancia, que más tarde serán útiles cuando se requiera, analizar, diseñar e implementar una red LAN tales como la instalación y parametrización de los equipos de networking activos, como la lógica de enrutamiento implementada para la comunicación continua con las demás sedes.

Tras la implementación de la segmentación de la red fue notorio el incremento del rendimiento de la misma, se observó mayor agilidad en la ejecución de las aplicaciones administrativas y asistenciales bajo Terminal Server. Todo esto se logró tras la reducción del broadcast ya que anteriormente el esquema de red estaba definido como una LAN extendida.

En el diseño de una implementación de red, nadie tiene la última palabra, por tanto es necesario conocer con precisión la reglamentación existente, ceñirse a las normas emanadas de los organismos rectores Nacionales e Internacionales, así como recurrir a la experiencia y al buen sentido común.

Los costos de equipos y partes, la disponibilidad de instalaciones, la escalabilidad futura, el uso que se pretenda dar a la red en cuanto a grado de eficiencia, son factores fundamentales que han de considerarse al momento de diseñar una implementación de red determinada.

Un ingeniero quizás pueda cometer errores en la etapa de diseño, pero estos son fácilmente corregibles en las siguientes etapas. Lo que no está permitido es cometer errores ya en la implementación misma, pues los costos pueden ser de tal magnitud pueden llegar a ocasionar gravísimas consecuencias, sobre todo en el ámbito económico. Por esta razón no sobra asesorarse de personas con excelente experiencia y conocimiento.

Al seleccionar Hardware y Software, lo ideal es optar por lo mejor y lo que más se acomode a nuestras necesidades. Jamás se debe adquirir elementos de segunda mano ya que pueden salir muy costos en el futuro inmediato. Fundamental es también que todos los elementos cumplan con normas legales de importación y de licencias para no verse abocado en futuros líos jurídicos que aparte de largos son altamente costosos.

BIBLIOGRAFÍA

Cisco Networking Academy Program, CCNA 1 y 2, CCNA 3 y 4

Cableado Estructurado de Redes TERA Categoría 7^a,
<http://www.siemon.com/la/category7/>

Prof. Ricardo González. CABLEADO ESTRUCTURADO, Curso de Redes II
<http://www ldc.usb.ve/~rgonzalez/Cursos/ci5832/CableadoEstructurado.pdf>

Alexander Rico Arias. Sistemas de Cableado Estructurado e Introducción a Redes de Datos. Tecnólogo en Telecomunicaciones I.T.M - Medellín Colombia.
<http://www.gratisweb.com/alricoa/>

ANEXOS

Anexo A – 3COM SWITCH 4500G/4510G GIGABIT FAMILY

3COM SWITCH 4500G/4510G GIGABIT FAMILY



From top: 3Com Switch 4500G 24-Port, Switch 4500G 48-Port, Switch 4500G PWR 24-Port, Switch 4500G PWR 48-Port (Switch 4510G models not shown).

OVERVIEW

The 3Com® Switch 4500G Gigabit Family delivers flexible quad-speed performance—10/100/1000 and 10 Gigabit—and advanced voice-optimized features such as Power over Ethernet (PoE) and auto-voice VLAN and QoS. This makes the Switch 4500G ideal for medium businesses and small enterprises seeking to build a secure converged network.

KEY BENEFITS

MANAGED LAYER 2 AND LAYER 3 GIGABIT CONNECTIVITY

Wirespeed Layer 2 Gigabit switching with dynamic Layer 3 Gigabit routing make the Switch 4500G ideal for wiring closet, workgroup and small core connectivity requirements. In addition, four of the ports are dual-personality, operating either as 10/100/1000 or SFP-based fiber providing greater flexibility. These switches also accommodate up to four extra optional 10 Gigabit high-speed links, enabling connectivity to a core network or to high-performance servers.

SECURE

Enterprise-class security features include IEEE 802.1X network login, SSH/SSL encrypted device login, and Access Control Lists, protecting mission-critical business applications.

VOICE-READY

Minimize the cost and complexity associated with adding or moving IP telephones: the Switch 4500G detects the presence of IP phones and dynamically assigns switch ports to the voice VLAN, enabling automated configuration and prioritization of Voice over IP (VoIP) traffic. Optional PoE models provide electrical power and data connectivity over a single Ethernet cable—resulting in significant cost savings when deploying these phones.

VARIETY OF MODELS

The Switch 4500G is available in these models, clusterable in any combination up to 255 units:

- › 3Com Switch 4500G 24-Port:
24 auto-negotiating 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T ports, four of which are combo 10/100/1000 or SFP Gigabit; two 10 Gigabit dual-port slots
- › 3Com Switch 4500G 48-Port:
48 auto-negotiating 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T ports, four of which are combo 10/100/1000 or SFP Gigabit; two 10 Gigabit dual-port slots
- › 3Com Switch 4500G 24-Port PWR:
24 auto-negotiating 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T ports, four of which are combo 10/100/1000 or SFP Gigabit; two 10 Gigabit dual-port slots; 10/100/1000 ports are PoE-enabled

FEATURE HIGHLIGHTS

FEATURE	DESCRIPTION
Layer 3 dynamic (RIP) routing	Gives additional flexibility in deployment to boost network performance
Voice-ready networking	Automatic prioritization of voice traffic, secure voice traffic with voice VLAN, and Power over Ethernet models
IEEE 802.1X network access control	Standards-based security combined with RADIUS authentication
RADIUS Authenticated Device Access (RADA)	Authentication of attached devices via MAC address for an additional level of endpoint security
Access Control Lists (ACLs)	Enable usage policies at each point of access to the network via the switch
Bandwidth rate limiting and protocol filtering	Enforce controls on each port for efficient use of network resources and prioritization of delay-sensitive VoIP traffic
"Dual-personality" Gigabit Ethernet interfaces	Choice of copper or fiber media for flexible uplinks
Choice of 10G connections	Plug-in modules give 10 Gigabit flexibility. Choose XFP or SFP+ interface types for fiber links, or copper-based CX4 local connections
100 MB and 1000 MB fiber connections	Use SFPs to add fiber connections to the network. Dual-speed support makes network migration easier
Multicast filtering and Rapid Spanning Tree protocol support	Improve QoS, scalability and network availability
Secure management	Authentication and encryption of management traffic via Secure Shell (SSH v2), SSL/HTTPS, and SNMP v2
3Com Operating System	Proven software featured in 3Com premium enterprise switches such as the Switch 8800, 7700, 5500, 5500G and 4200G families and enterprise routers like the Router 6000, 5000 and 3000 families
Service and Support	Backed by 3Com Global Services and authorized partners with demonstrated expertise in network assessment, implementation and maintenance

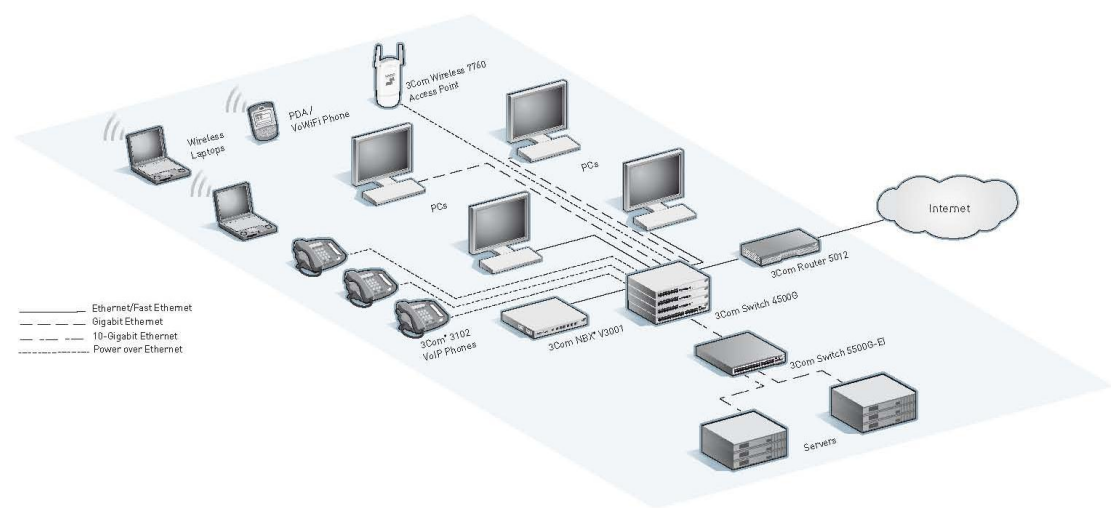


Switch 4500G, rear, with two modules



Switch 4500G 2-Port 10 Gigabit Module (XFP) (3C17766)

MEDIUM LAN CONFIGURATION SUPPORTED BY THE SWITCH 4500G



In the above network, 3Com Switch 4500G and Switch 5500G-EI units are managed as a single cluster.

PRODUCT WARRANTY AND OTHER SERVICES

Warranty	3Com Limited Lifetime Warranty. For as long as the original end user owns the product, or for five years after 3Com discontinues the of sale of the product, whichever occurs first.
Hardware coverage	Covers the complete unit including power supply and fan.
In-warranty hardware replacement*	Advanced Hardware Replacement of hardware for the duration of the warranty. In the US 48 contiguous states this is same-day ship with next business day delivery when call received before noon Pacific time. For Canada, Alaska and Hawaii, this is same-day ship when call received before noon Pacific time. For the rest of the world, it is next-business-day ship. Actual delivery times may vary depending on customer location. Reasonable commercial efforts apply.
Software coverage	90 days for media replacement.
Software updates*	Access to releases with incremental software features and bug fixes. For the Switch 4500G, updates are all releases within the licensed 3Com OS software level.
Telephone support*	Technical support via phone for 90 days.
Online Knowledgebase support*	Access to online troubleshooting tool for the duration of the warranty.

* These services are not included as part of the Warranty and 3Com reserves the right to modify or cancel this offering at any time, without advance notice. This offering is not available where prohibited by law. Services are effective at warranty start date, and are enabled with product registration. Customers receive a user ID with eSupport registration.

SERVICE AND SUPPORT

3Com Global Services offers the resources and talents of a major corporation plus more than two decades of experience in resolving network challenges and delivering business benefits to enterprises around the world.

Global support with a personalized focus in the local language helps drive productivity and minimize expenses. Because 3Com understands both the technology and the business, we're the partner you need to maintain your competitive edge and remain strong.

Additional Service, Support and Training Offerings

3Com GuardianSM Maintenance Service

This service provides comprehensive on-site support and includes advance hardware replacement, expedited telephone technical support and software upgrades

3Com ExpressSM Maintenance Service

This service provides speedy access to 3Com shipment of advance hardware replacements (including a four-hour option), expedited telephone technical support and software upgrades

Network Health Check

An activity-auditing service focused on improving network performance and productivity

Includes traffic monitoring, utilization analysis, problem identification, and asset deployment recommendations

Extensive report provides blueprint for action

Network Installation and Implementation Services

Experts set-up and configure equipment and integrate technologies to maximize functionality and minimize business disruption

For large and complex sites, implementation services include personalized configuration, project management, extended testing and coaching on network administration

Project Management

Provides extra focus and resources that special projects demand

3Com engineers manage entire process from initial specifications to post-project review

Using structured methodology, requirements are identified, projects planned and progress of implementation activities tracked

3Com University

Self-paced and instructor-led technology and product courses, plus certification programs



From top: 3Com Switch 4510G 24-Port, Switch 4500G 48-Port.

SPECIFICATIONS

All information in this section is relevant to all members of the 3Com Switch 4500G, unless otherwise stated.

CONNECTORS

24-port

24 auto-negotiating 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T ports, 4 of which are combo 10/100/1000 or SFP Gigabit ports

48-port (includes both Switch 4500G and 4510G models)

48 auto-negotiating 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T ports, 4 of which are combo 10/100/1000 or SFP Gigabit ports

PWR models

IEEE 802.3af in-line power on all 10/100/1000 ports

Support for redundant supplemental power supply (-48 VDC) connector

PWR units with AC power have 370W available for PoE, at maximum 15.4W per port.

All models

2 rear slots for dual-port 10 Gigabit modules, XFP-based or CX4 local connection

RJ-45 console port

PERFORMANCE

24-port

128.0 Gbps switching capacity

95.2 Mpps forwarding rate

48-port

176.0 Gbps switching capacity

131.0 Mpps forwarding rate

All models

Wirespeed performance across ports

Store-and-forward switching; latency <10 μ s

LAYER 2 SWITCHING

MAC addresses in address table: Switch 4500G 8K, 4510G 16K

128 static MAC addresses (in addition to default address)

Jumbo Frames support

4,094 Port-based VLANs (IEEE 802.1Q)

IEEE 802.3ad Link Aggregation

Control Protocol (LACP); automated and manual aggregation

GARP VLAN Registration Protocol (GVRP)

IEEE 802.1 Q-in-Q double-tagged VLANs

MAC-based VLANs using RADA auto-VLAN assignment

IEEE 802.1ag Service Layer Operations, Administration and Maintenance (OAM)

12 trunk groups per switch

Auto-negotiation of port speed and duplex

IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol (STP)

IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)

IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP)

Bridge Protocol Data Unit (BPDU) protection

Internet Group Management Protocol (IGMP v3) snooping on Layer 2 interfaces

Filtering for 128 multicast groups

IPv6-ready hardware

LAYER 3 SWITCHING

IEEE 802.3x full-duplex flow control and back pressure

Half-duplex back pressure flow control

Unidirectional Link Detection (UDLD)

Broadcast, Multicast and Unicast traffic suppression

Spanning Tree root guard

Hardware based routing

64 static routes

Dynamic routing (RIP v2); Switch 4500G 512 routes, 4510G 2K routes

64 virtual IP interfaces

DHCP snooping

DHCP querier (Layer 2)

DHCP tracker

CONVERGENCE

Eight hardware queues per port

Weighted Round Robin queuing

Strict Priority queuing

IEEE 802.1p Class of Service/Quality of Service (CoS/QoS) on egress

Ingress and egress rate limiting

Port-based traffic shaping

Application and protocol blocking

Auto VLAN assignment for voice traffic determined by vendor OUI

DiffServ Code Point (DSCP) priority/expedited remarking of packets

Wake-on-LAN support

IEEE 802.3af Power over Ethernet standards-compliant (PWR models)

SECURITY

IEEE 802.1X network login:

- EAP over LAN (EAPoL) transport with EAP-MD5, PAP, CHAP, PEAP, and EAP-TLS authentication

- Multiple users per port

- 1024 max online users

TACACS+ network login

Local and RADIUS server authentication

RADIUS session accounting

Automatic VLAN assignment via RADIUS server

Wirespeed packet filtering in hardware

ACLs filter at Layers 2, 3 and 4:

- Source/destination MAC address

- Ethernet type

- Source/destination IP address

- Source/destination TCP port

- Source/destination UDP port

RADIUS Authenticated Device Access (RADA): authenticate devices based on MAC address against RADIUS server; and assign VLAN

ID and ACL

Port-based MAC address Disconnect Unknown Device (DUD)

IEEE 802.1X user authentication of switch management on switch Telnet and console sessions; four access privilege levels

Hierarchical management and password protection for management interface

SNMP v3 encryption

SSH v2 secure CLI access

Secure FTP

SSL/HTTPS secure web access

Denial of Service protection

Guest VLAN option

Multiple authentication server realm definitions

Centralized MAC address authentication

AAA authentication

RADIUS/TACACS+ session accounting

Combined MAC and IEEE 802.1X authentication on same port

Black-hole MAC addresses

DHCP Tracker

DHCP snooping, including DHCP Trust

Wirespeed packet filtering in hardware

ARP inspection and IP source guard

ARP spoofing prevention

Trusted management station IP and/or MAC address

Encoded Archival Description (EAD)

CLUSTERED STACKING

Single IP address and management interfaces for centralized control

Compatibility with 4210, 4200G, 4500, 4800G, 5500, 5500G clustering

Up to 255 devices per cluster

MANAGEMENT

CLI via console or Telnet

3Com Operating System / Comware V5

Embedded web management interface

System configuration with SNMP v1, 2c and 3

SPECIFICATIONS (continued)

Management, including MIBs Supported

RFC 1212 (Concise MIB definitions)
 RFC 1213/2233 (MIB II)
 RFC 1493 (Bridge MIB)
 RFC 1724 (RIP Version 2 MIB Extension)
 RFC 1907 (SNMP v2c, SMI v2 and Revised MIB-II)
 RFC 2021 (RMON II Probe Config MIB)
 RFC 2233 (Interfaces MIB)
 RFC 2571 (SNMP Framework)
 RFC 2572-2575 (SNMP)
 RFC 2665 (EtherLike MIB)
 RFC 2667 (IP Tunnel MIB)
 RFC 2674 (VLAN MIB Extension)
 RFC 2737 (Entity MIB)
 RFC 2819 (RMON MIB)

EMISSIONS / AGENCY APPROVALS

EN 55022: 1998+A1:2000+A2: 2003 Class A
 FCC Part 15: 2004 Class A
 ICES-003: 2004 Class A
 VCCI: 2004 Class A

CISPR 22: 2003 Class A
 IEC 61000-3-2: 2001/EN 61000-3-2 2000
 IEC 61000-3-3: 2002/EN 61000-3-3: 1995+A1: 2001
 Korean EMI Class A
 ETSI EN 300 386 V1.3.3: 2005

IMMUNITY

EN 55024: 1998+A1: 2001+A2: 2003
 ETSI EN 300 386 V1.3.3: 2005

SAFETY AGENCY CERTIFICATIONS

UL 60950-1: 2003
 EN 60950-1: 2001
 CSA 2.22 # 60950-1: 2003
 IEC 60950-1: 2001
 EU RoHS Compliant

WARRANTY AND OTHER SERVICES

Limited Lifetime Hardware Warranty, including fans and power supply
 Limited Software Warranty for 90 days
 Advance Hardware Replacement with Next Business Day shipment in most regions
 Limited Lifetime software updates
 90 days of telephone technical support
 Refer to www.3com.com/warranty for details.

ORDERING INFORMATION

PRODUCT DESCRIPTION

SKU

3Com Switch 4500G 24-Port	3CR17761-91
3Com Switch 4500G 48-Port	3CR17762-91
3Com Switch 4500G PWR 24-Port	3CR17771-91
3Com Switch 4500G PWR 48-Port	3CR17772-91
3Com Switch 4510G 24-Port	3CRS456-24-91
3Com Switch 4510G 48-Port	3CRS456-48-91

MODULES FOR 4500G/4510G

1-Port 10 Gigabit Module (XFP)	3C17768
2-Port 10 Gigabit Module (XFP)	3C17766
2-Port 10 Gigabit Module (SFP+)	0231A98L
2-Port 10 Gigabit Local Connection Module	3C17767

GIGABIT SFP TRANSCEIVERS

1000BASE-SX SFP	3CSFP91
1000BASE-LX SFP	3CSFP92
1000BASE-LH SFP	3CSFP97

FAST ETHERNET SFP TRANSCEIVERS

100BASE-FX SFP (Dual-Mode)	3CSFP9-61
100BASE-LX SFP (Dual-Mode)	3CSFP9-62

PRODUCT DESCRIPTION

SKU

10 GIGABIT XFP TRANSCEIVERS	
10GBASE-LR	0231A438 or 3CXFP92
10GBASE-SR	0231A494 or 3CXFP94
10GBASE-CX4	3CXFP95
10GBASE-ER	0231A72X or 3CXFP96

10 GIGABIT SFP+ TRANSCEIVERS

10GBASE-LR	0231A0A8
10GBASE-SR	0231A0A6
10GBASE-LRM	0231A0A7

CABLES

CX4 Local Connection Cable – 50 cm	3C17775
CX4 Local Connection Cable – 100 cm	3C17776
CX4 Local Connection Cable – 300 cm	3C17777

3COM GLOBAL SERVICES

3Com Network Health Check, Installation Services and Express Maintenance	www.3com.com/services_quote
3Com Global Education and Training Courses	www.education.3com.com

Visit www.3com.com for more information about 3Com network solutions.

3Com Corporation, Corporate Headquarters 350 Campus Drive, Marlborough, MA 01752-3064

3Com is publicly traded on NASDAQ under the symbol COMS.

Copyright © 2010 3Com Corporation. All rights reserved.

3Com and the 3Com logo are registered trademarks, and Onassis and Express are service marks of 3Com Corporation in various countries worldwide. H3C is a registered trademark of H3C Technologies Co., Ltd., a wholly owned subsidiary of 3Com Corporation. All other company and product names may be trademarks of their respective companies. While every effort is made to ensure the information given is accurate, neither 3Com nor H3C accept liability for any errors or mistakes which may arise. All specifications are subject to change without notice.

401003-012 03/10



Anexo B – 3COM SWITCH 4200G GIGABIT FAMILY

3COM SWITCH 4200G GIGABIT FAMILY



From top: 3Com Switch 4200G 12-Port, Switch 4200G 24-Port, Switch 4200G 48-Port, Switch 4200G PWR 24-Port

OVERVIEW

The 3Com® Switch 4200G Gigabit Family delivers quad-speed performance—10/100/1000 and 10-Gigabit—with plug-and-play “Gigabit-to-the-Desktop” switching and rich, easy-to-use features perfect for cost-conscious medium-sized businesses wanting a fast, efficient network upgrade.

Layer 2 switching along with Layer 3 static routes make these ideal for wiring closet, workgroup connectivity. For great flexibility, four of the ports are dual-personality, operating either as 10/100/1000 or SFP-based fiber. These switches accommodate one or two extra optional 10-Gigabit high-speed links, enabling connectivity to a core network or to high-performance servers.

Enterprise-class security features include IEEE 802.1X network login, SSL encrypted device log-in and Access Control Lists. These switches come with a limited lifetime warranty and next business day, advanced hardware replacement in most regions.

Family switch models—clusterable in any combination up to 32 units—are:

- > 3Com Switch 4200G 12-Port:
12 auto-negotiating 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T ports, 4 of which are dual-personality 10/100/1000 or SFP Gigabit; 1 10-Gigabit slot
- > 3Com Switch 4200G 24-Port:
24 auto-negotiating 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T ports, 4 of which are dual-personality 10/100/1000 or SFP Gigabit; 2 10-Gigabit slots

- > 3Com Switch 4200G PWR 24-Port:
24 auto-negotiating 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T ports, 4 of which are dual-personality 10/100/1000 or SFP Gigabit; 2 10-Gigabit slots; Power over Ethernet on all 10/100/1000 ports
- > 3Com Switch 4200G 48-Port:
48 auto-negotiating 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T ports, 4 of which are dual-personality 10/100/1000 or SFP Gigabit; 2 10-Gigabit slots

KEY BENEFITS

AFFORDABLE MANAGED GIGABIT CONNECTIVITY

The Switch 4200G family is 3Com's most economical Gigabit managed stackable switch line. Achieve up to a 10-times performance improvement with Gigabit, at prices many still associate with 10/100 switches.

FUTURE PROOF NETWORKING

3Com Switch 4200G switches provide outstanding investment protection by providing quad-speed 10/100/1000 Mbps and 10-Gigabit switching. Gradually move users to Gigabit speeds, with full backward compatibility with slower 100 Mbps and 10 Mbps networking.

Switch 4200G models support 10-Gigabit uplinks to tie into an evolving core network infrastructure. They are XENPAK transceiver ready, requiring no additional module for 10-Gigabit XENPAK support. A module for 10-Gigabit XFP support is also available.

KEY BENEFITS (continued)

EMPOWERS APPLICATION CONVERGENCE

The Switch 4200G family combines high performance Gigabit switching, QoS and traffic management features to help ensure essential applications get the appropriate priority for efficient utilization of network resources.

The PWR model with available Power over Ethernet readies your network for running converged applications such as voice, wireless and video surveillance over the network.

ENHANCES MANAGEMENT AND CONTROL

The Switch 4200G family is easy to use and manage, designed to increase business productivity by reliably supporting business applications. Cluster together up to 32 devices for easy administration, with single IP management across 3Com switching lines.

DELIVERS HIGH PERFORMANCE

No need to buy new switches when additional network performance is needed, as the Switch 4200G family features 12-, 24- and 48-port models, providing aggregate switching capacity up to 136 Gbps and 101.2 Mpps performance on the 48-port model.

GIVES FLEXIBLE, BASIC LAYER 3 ROUTING

Layer 3 static routing, with 32 definable static routes, gives this switch added flexibility to handle more complex networking needs.

REDUNDANT POWER SYSTEM SUPPORT

The 3Com Switch 4200G PWR model supports a redundant power system (RPS) connection.

For this model, the RPS unit delivers redundant power to switches so there is continued operation should the switch unit power supply fail. This allows for continuous operation of advanced Enterprise networks, particularly important for converged networks running IP phones on the network.

3Com H3C RPS Systems

3Com switches are compatible with 3Com H3C® RPS solutions. These are enterprise-class power redundancy systems that work with many 3Com fixed-configuration switches. 3Com Corporation manufactures networking equipment under the H3C brand for sale into many markets.

The H3C RPS 1000 is 1U high and provides multiple power output connections to support multiple switch units at the same time. Two power rectifiers can be installed for 1+1 load sharing and power redundancy. It supports switches with -54V RPS connections, and delivers sufficient power to fully provision all PoE ports of a switch with full power redundancy.

SUPPORTED BY LIMITED LIFETIME HARDWARE WARRANTY

3Com gives a Limited Lifetime Hardware Warranty on the Switch 4200G Gigabit Family. Also provided is Advanced Hardware Replacement, with next business day shipment available in most regions, and telephone support and limited lifetime software updates.

PRODUCT WARRANTY AND OTHER SERVICES

Warranty	3Com Limited Lifetime Warranty. For as long as the original end user owns the product, or for five years after 3Com discontinues the of sale of the product, whichever occurs first.
Hardware coverage	Covers the complete unit including power supply and fan.
In-warranty hardware replacement*	Advanced Hardware Replacement of hardware for the duration of the warranty. In the US 48 contiguous states this is same-day ship with next business day delivery when call received before noon Pacific time. For Canada, Alaska and Hawaii, this is same-day ship when call received before noon Pacific time. For the rest of the world, it is next-business-day ship. Actual delivery times may vary depending on customer location. Reasonable commercial efforts apply.
Software coverage	90 days for media replacement.
Software updates*	Access to releases with incremental software features and bug fixes. For the Switch 4200G, updates are all releases within the licensed 3Com OS software level.
Telephone support*	Technical support via phone for 90 days.
Online Knowledgebase support*	Access to online troubleshooting tool for the duration of the warranty.

* These services are not included as part of the Warranty and 3Com reserves the right to modify or cancel this offering at any time, without advance notice. This offering is not available where prohibited by law. Services are effective at warranty start date, and are enabled with product registration. Customers receive a user ID with eSupport registration.

SPECIFICATIONS

All information in this section is relevant to all members of the 3Com Switch 4200G Gigabit family, unless otherwise stated.

CONNECTORS

12-port

12 auto-negotiating 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T ports, 4 of which are dual-personality 10/100/1000 or SFP ports

1 rear slot for direct 10-Gigabit XENPAK transceiver or for 10-Gigabit module [XFP]

24-port

24 auto-negotiating 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T ports, 4 of which are dual-personality 10/100/1000 or SFP ports

2 rear slots for direct 10-Gigabit XENPAK transceiver or for 10-Gigabit module [XFP]

PWR version supports Power over Ethernet on 10/100/1000 ports

48-port

48 auto-negotiating 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T ports, 4 of which are dual-personality 10/100/1000 or Gigabit ports

2 rear slots for direct 10-Gigabit XENPAK transceiver or for 10-Gigabit module [XFP]

PERFORMANCE

12-port

44 Gbps switching capacity [max.], 32.7 Mpps forwarding rate [max.]

24-port

88 Gbps switching capacity [max.], 65.5 Mpps forwarding rate [max.]

48-port

136 Gbps switching capacity, [max.], 101.2 Mpps forwarding rate [max.]

All models

Wirespeed performance across ports in full mesh configuration

Store-and-forward switching; latency <10 μ s

Support for Gigabit and Fast Ethernet dual-mode SFP transceivers

LAYER 2 SWITCHING

16K MAC addresses in address table

1,024 static MAC addresses (in addition to default address)

Jumbo Frame support

4,094 Port-based VLANs [IEEE 802.1Q]

IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP); automated and manual aggregation

GARP VLAN Registration Protocol (GVRP)

Local switch log-in password

Switch login via RADIUS

Trusted IP Management Addresses

Isolated port in VLAN

Blackhole MAC address

Auto-VLAN assignment based on log-in

6 trunk groups per switch

8 10/100 ports or 2 Gigabit ports per group

Auto-negotiation of port speed and duplex IEEE 802.3x full-duplex flow control

Back pressure flow control for half duplex

IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol (STP)

IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)

Bridge Protocol Data Unit (BPDU) protection

Internet Group Management Protocol (IGMP) snooping [v1, 2 and 3] on Layer 2 interfaces

Filtering for 128 multicast groups

IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol

Spanning Tree enable / disable per port

Spanning Tree fast-start mode

LAYER 3 SWITCHING

DHCP snooping

Hardware based routing

32 static routes

8 IP interfaces

CONVERGENCE

Eight hardware queues per port

Weighted Round Robin queuing

Strict Priority queuing

IEEE 802.1p Class of Service/Quality of Service [CoS/QoS] on egress

Traffic shaping with port-based egress rate limiting

Application and protocol blocking

Auto VLAN assignment for voice traffic determined by vendor OUI

SECURITY

IEEE 802.1X Network login user authentication:

- EAP over LAN [EAPoL] transport with EAP-MD5, PAP, CHAP, PEAP and EAP-TLS authentication

- Multiple users per port

- 1,024 online users, max.

Local and RADIUS server authentication

RADIUS session accounting

TACACS+ network login

Automatic VLAN assignment via RADIUS server

Wirespeed packet filtering in hardware

ACLs filter at Layers 2, 3 and 4:

- Source/destination MAC address

- Ethernet type

- Source/destination IP address

- Source/destination TCP port

- Source/destination UDP port

RADIUS Authenticated Device Access [RADA]: authenticate devices based on MAC address against RADIUS server and assign VLAN ID and ACL

Port-based MAC address Disconnect

Unknown Device [DUD]

ARP attack detection and suppression

Web authentication

IEEE 802.1X user authentication of switch management on switch Telnet and console sessions; four access privilege levels

Hierarchical management and password protection for management interface

SNMP v3 encryption

SSH v2

Denial of Service protection

CLUSTERED STACKING

Single IP address and management interfaces for centralized control

Up to 32 devices per cluster across 3Com Switch 4210, 4200G, 4500, 4500G, 4800G, 5500 and 5500G devices



The 3Com Switch 4200G 1-Port 10-Gigabit Module [XFP] 3C17666 shown above adds one XFP-based 10-Gigabit port to the rear of a Switch 4200G system as a high-bandwidth link for connections to high speed network backbones or other peer switches or servers. An XFP transceiver, sold separately, is required to support the desired connection's fiber media.

SPECIFICATIONS (continued)

MANAGEMENT

CLI via console or Telnet
Embedded web management interface
System configuration with SNMP v1, 2c and 3
Comprehensive statistics, including ACL/QoS and IP interface
IPv6 management including pingv6, tracertv6, Telnetv6, TFTPv6, DNSv6 and ARPv6
Remote Monitoring (RMON) groups statistics, history, alarm and events
Many-to-1 port mirroring
Detailed alarm and debug information
Supports ping, remote ping and traceroute
Configuration file for backup and restore; multiple configuration files available
DHCP Relay and UDP Helper
System file transfer mechanisms: Xmodem, FTP, Trivial FTP (TFTP), Secure FTP (SFTP)
Link Layer Discovery Protocol (LLDP and LLDP-MED)

3Com management applications:

- 3Com Enterprise Management Suite for flexible, extensible management in advanced enterprise IT environments
- 3Com Intelligent Management Center, Enterprise Edition for comprehensive management with the rich functionality required to meet the needs of advanced Enterprise networks
- 3Com Network Director for complete, turn-key network management for the enterprise
- 3Com Network Supervisor for basic, turn-key network management for mid-market businesses
- 3Com Network Access Manager for IEEE 802.1X and RADA integration with IAS/Active Directory
- 3Com Switch Manager for virtual clustering support across 3Com switch families

DIMENSIONS

Height: 4.4 cm (1.7 in or 1 RU)
Width: 44.2 cm (17.4 in)
Depth: 30.0 cm (11.8 in); 43.0 cm (16.9 in), PWR model
Weight:

- 12-port: 3.8 kg (8.4 lb)
- 24-port: 4.1 kg (9.0 lb)
- 24-port PWR: 6.9 kg (15.2 lb)
- 48-port: 4.7 kg (10.4 lb)

POWER SUPPLY

AC line frequency: 50/60 Hz
AC input voltage: 100 to 240 Volts
DC input voltage: -52 to -55 Volts (PWR model only)
Current Rating:

- 12- and 24-port: 1.5A
- 24-port PWR: 8A (AC), 20A (DC)
- 48-port: 2A

Power consumption (max)

12-port: 30 W
24-port: 47 W
24-port PWR: 73 W
48-port: 98 W

ENVIRONMENTAL REQUIREMENTS

Operating temperature: 0° to 40°C (32° to 104°F)
Storage temperature: -10° to 70°C (14° to 158°F)
Humidity (operating and storage): 10% to 95% non-condensing
Standard: EN 60068 (IEC 68)

HEAT DISSIPATION (MAX)

12-port: 101 BTU/hour
24-port: 161 BTU/hour
24-port PWR: 249 BTU/hour
48-port: 333 BTU/hour

RELIABILITY

(MTBF @ 25°C)
12-port: 59 years (522,000 hours)
24-port: 48 years (421,000 hours)
24-port PWR: 21 years (181,000 hours)
48-port: 30 years (261,000 hours)
10-Gigabit module: 75 years (662,000 hours)

IEEE STANDARDS SUPPORTED

IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol (STP)
IEEE 802.1p QoS
IEEE 802.1Q VLANs / VLAN tagging
IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree
IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree
IEEE 802.1X Network Login Security
IEEE 802.3 Ethernet
IEEE 802.3ab Gigabit Ethernet 1000BASE-T
IEEE 802.3ad Link Aggregation (unit wide)
IEEE 802.3af Power over Ethernet (PWR model only)
IEEE 802.3ae 10-Gigabit Ethernet
IEEE 802.3i 10BASE-T
IEEE 802.3u Fast Ethernet
IEEE 802.3x Flow control
IEEE 802.3z Gigabit Ethernet 1000BASE-X

IETF STANDARDS

RFC 768 UDP Helper/ Relay
RFC 783 Remote software upgrade TFTP
RFC 791 IP
RFC 792 ICMP Query, support as defined in RFC 1812
RFC 793 TCP
RFC 826 Address Resolution Protocol (ARP)
RFC 854 Telnet
RFC 951 BootP Bootstrap Protocol
RFC 1157 SNMP v1/v2
RFC 1305 Network Time Protocol (NTP) v3
RFC 1350 Remote software upgrade TFTP
RFC 1519 Classless Inter-Domain Routing (CIDR)
RFC 1812 Compliant "Requirements for IP Version 4 Routers"
RFC 1886 DNS Extensions to support IPv6
RFC 2131 DHCP client
RFC 2236 Internet Group Management Protocol (IGMP) Snooping v2
RFC 2284 Network Login 802.1X, EAP over LAN RFC 2284 Transport
RFC 2461 Neighbor Discovery for IPv6/ND
RFC 2463 ICMPv6 for IPv6/ICMP6
RFC 2474 DSCP Diffserv L3/L4 by IP source/dest, tcp/udp port, protocol
RFC 2597 DSCP Diffserv Expedited Forwarding (EF)
RFC 2598 DSCP Diffserv Assured Forwarding (AF)
RFC 2616 HTTP compatibility
RFC 2819 RMON 4 Groups - Stats, History, Alarm, Events [1,2,3,9]
RFC 2865 Remote Authentication Dial-In User RADIUS
RFC 2866 Radius RFC 2138/Accounting RFC 2866
RFC 3376 Internet Group Management Protocol (IGMP) Snooping v3 message types

SERVICE AND SUPPORT

3Com Global Services offers the resources and talents of a major corporation plus more than two decades of experience in resolving network challenges and delivering business benefits to enterprises around the world.

Global support with a personalized focus in the local language helps drive productivity and minimize expenses. Because 3Com understands both the technology and the business, we're the partner you need to maintain your competitive edge and remain strong.

Additional Service, Support and Training Offerings

3Com GuardianSM Maintenance Service

This service provides comprehensive on-site support and includes advance hardware replacement, expedited telephone technical support and software upgrades

3Com ExpressSM Maintenance Service

This service provides speedy access to 3Com shipment of advance hardware replacements (including a four-hour option), expedited telephone technical support and software upgrades

Network Health Check

An activity-auditing service focused on improving network performance and productivity

Includes traffic monitoring, utilization analysis, problem identification, and asset deployment recommendations

Extensive report provides blueprint for action

Network Installation and Implementation Services

Experts set-up and configure equipment and integrate technologies to maximize functionality and minimize business disruption

For large and complex sites, implementation services include personalized configuration, project management, extended testing and coaching on network administration

Project Management

Provides extra focus and resources that special projects demand

3Com engineers manage entire process from initial specifications to post-project review

Using structured methodology, requirements are identified, projects planned and progress of implementation activities tracked

3Com University

Self-paced and instructor-led technology and product courses, plus certification programs

For additional information, please visit www.3com.com/services

ORDERING INFORMATION

PRODUCT DESCRIPTION

3COM SKU

3Com Switch 4200G 12-Port	3CR17660-91
3Com Switch 4200G 24-Port	3CR17661-91
3Com Switch 4200G PWR 24-Port	3CR17671-91
3Com Switch 4200G 48-Port	3CR17662-91

MODULE

3Com Switch 4200G 1-Port 10-Gigabit Module [XFP]	3C17666
--	---------

GIGABIT SFP TRANSCEIVERS

1000BASE-SX SFP	3CSFP91
1000BASE-LX SFP	3CSFP92
1000BASE-LH SFP	3CSFP97

FAST ETHERNET SFP TRANSCEIVERS

3Com 100BASE-FX SFP [Dual-Mode]	3CSFP9-81
3Com 100BASE-LX SFP [Dual-Mode]	3CSFP9-82

10-GIGABIT XENPAK TRANSCEIVERS

10GBASE-LX4	3CXENPAK91
10GBASE-LR	3CXENPAK92
10GBASE-SR	3CXENPAK94
10GBASE-CX4	3CXENPAK95
10GBASE-ER	3CXENPAK96

PRODUCT DESCRIPTION

3COM SKU

10-GIGABIT XFP TRANSCEIVERS

10GBASE-LR	0231A438
10GBASE-SR	0231A494
10GBASE-CX4	3CXFP95
10GBASE-ER	3CXFP96

3COM GLOBAL SERVICES

3Com Network Health Check, Installation Services and Express Maintenance	www.3com.com/services_quote
3Com Global Education and Training Courses	www.education.3com.com

Visit www.3com.com for more information about 3Com solutions.