

ANÁLISIS DE RED COLEGIO TECNICO NACIONAL DIVERSIFICADO CHIA  
CONALDI

ANDRES FELIPE CARDENAS

COD. 46031016

NELLY CIFUENTES RODRIGUEZ

COD. 46031032

ALVARO ANTONIO CAMACHO BELTRAN

COD. 46031006

Presentado a: ING. OSCAR TORRES

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA UNITEC  
PROGRAMA DE ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES  
DIPLOMADO EN DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE REDES LAN Y WAN  
BOGOTA D.C.

2006

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	
Objetivos.	
1. Planteamiento del problema.	5
1.1 Factibilidad.	6
1.1.1 Factibilidad operativa.	6
1.1.2 Factibilidad Técnica.	6
1.2. Justificación del proyecto	
2. Colegio Técnico Nacional Diversificado.	7
2.1 Reseña Histórica.	7
2.2 Misión.	7
2.3 Visión.	7
3. Recolección de Datos.	8
3.1 Primera Visita.	8
3.2 Segunda Visita	
3.3 Tercera visita	
3.4 Cuarta visita	8
4. Marco Teórico	9
4.1 Modelo de Referencia OSI	9
5. Capa Física	11
5.1 Medios Físicos	11
5.1.1 Cable Coaxial	11
5.1.2 Cable UTP	12
5.1.3 Implementación	13
5.1.4 Fibra Óptica	16
5.1.5 Enlaces de Radio	16
6. Topología	17
6.1 Topología de Bus	17

6.2 Topología de Anillo	18
6.3 Topología de Estrella	19
6.4 Topología de Estrella Extendida	19
6.5 Topología Jerárquica	20
6.6 Topología de Malla	20
7. Cableado horizontal	20
7.1 Cableado Backbone	21
7.2 Cuarto de Telecomunicaciones	21
7.3 Cuarto de Equipos	21
7.4 Cuarto de Entrada de Servicios	22
7.5 Sistemas de Puertos a Tierra	22
8. Fibra Óptica	22
8.1 Como Funciona la Fibra Óptica.	23
8.2 Cuales son los dispositivos Implicitos	23
8.3 Componentes y tipos de Fibra	24
8.4 Tipos de Fibra	25
8.4.1 Fibra Monomodo	25
8.4.2 Fibra Multimodo	26
8.4.3 Fibra Multimodo Escalonado	26
8.5 Que tipo de Conectores Usa	27
8.6 Ventajas y Desventajas	29
9. Caso de Estudio	31
10. Capa de Enlace de Datos	34
10.1 Ethernet	34
10.2 Fast Ethernet	36
10.3 Gigabit Ethernet	38
10.4 MAC	40
10.5 Switch	40
10.6 LAN Virtual	40
10.7 Token Ring	41
10.8 Árbol de Extensión	41
10.9 Tecnología 3com	42

10.7 Token Ring	41
10.8 Árbol de Extensión	41
10.9 Tecnología 3com	42
11. Caso de Estudio	45
12. Capa de red	46
12.1. Nivel de red	46
12.2 Orientado a la Conexión	46
12.3 No Orientado a la Conexión	46
12.4 Router	47
12.5 Circuitos Virtuales	47
12.6 Datagrama	47
12.7 Algoritmo de ruteo	48
12.8 Camino mas Corto	48
12.9 Inundación	48
12.10 Ruteo Basado en el flujo	48
12.11 Ruteo de Vector Distancia	49
12.13 Ruteo de Estado de Enlace	50
12.14 Descubrir los vecinos	50
12.15 Medir el costo	51
12.16 Descubrir los paquetes de Estado	51
13. Colegio Técnico Nacional Diversificado de Chía	52
14. Capa de transporte	53
15. Capa de Sesión	53
16. Capa de Aplicación	54
17. Costos	55
18. Propuesta	56
CONCLUSIONES	
BIBLIOGRAFÍA	

## INTRODUCCIÓN

Hoy las personas tienen que procesar más información en menos tiempo y a un ritmo acelerado y, a medida que se acorta el tiempo, la información y la capacitación se tornan rápidamente obsoletas. Por ende, hay que brindar conocimiento y habilidades con más velocidad y eficiencia.

La economía digital exige un replanteamiento más profundo y más amplio de la educación, del aprendizaje y la relación existente entre el trabajo, el aprendizaje y nuestra vida diaria como consumidores de conocimiento. Cada vez más, el trabajo y el aprendizaje se convierten en lo mismo, pues la economía digital se basa en el trabajo del conocimiento y en la innovación,

De otra parte, las telecomunicaciones han tenido tal impacto en nuestras vidas que han cambiado totalmente el pensamiento del hombre expandiendo los horizontes y cambiando la forma de ver el mundo, por ejemplo: las comunicaciones, el comercio virtual, las investigaciones, la medicina, el entretenimiento, etc.

Así, los sistemas de Información y la tecnología emergente en la nueva economía, son los propulsores de los grandes cambios en todos los aspectos de la vida y plantean nuevos retos, nuevos esquemas y nuevas posibilidades que deben ser interiorizados y aplicados en la educación.

## OBJETIVO GENERAL

Presentar una propuesta de solución factible para implementar la red del Colegio Técnico Nacional Diversificado Chia; utilizando la estructura física y lógica, en donde se propone aprovechar los recursos que posee la Institución con el fin de comunicar entre si las secciones administrativa, coordinaciones, aulas de sistemas, talleres y a la vez intercomunicar la sede principal con las sedes anexas: Club de Leones, Luna Nueva y Santa Lucia, para brindar soluciones de redes actuales, implementando la tecnología.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Realizar el levantamiento de información de las diferentes sedes.
2. Hacer una evaluación de los equipos para evaluar la configuración de software y hardware con los que cuenta
  - Evaluar y analizar el impacto que ocasiona la implementación de nuevas soluciones y tecnologías en la red.
4. Evaluar los equipos tanto hardware y software para las posibles soluciones de red.
5. Realizar un informe de los hallazgos, recomendaciones y oportunidades de mejoramiento de la red.
6. Diseñar una red que se acomode a los parámetros de la Institución educativa y sus sedes anexas en donde se provea un servicio de calidad aprovechando los equipos existentes.
7. Garantizar por medio del diseño propuesto una red altamente funcional.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El colegio Nacional Diversificado de Chia se encuentra en proceso de modernización de la red, sus instalaciones tienen un Ancho de Banda muy pequeño, insuficiente para la demanda requerida viéndose afectada la conexión a Internet. La adecuación de un servidor para el colegio es prioritaria, pues no posee comunicación entre las distintas secciones, coordinaciones y sedes anexas de este colegio.

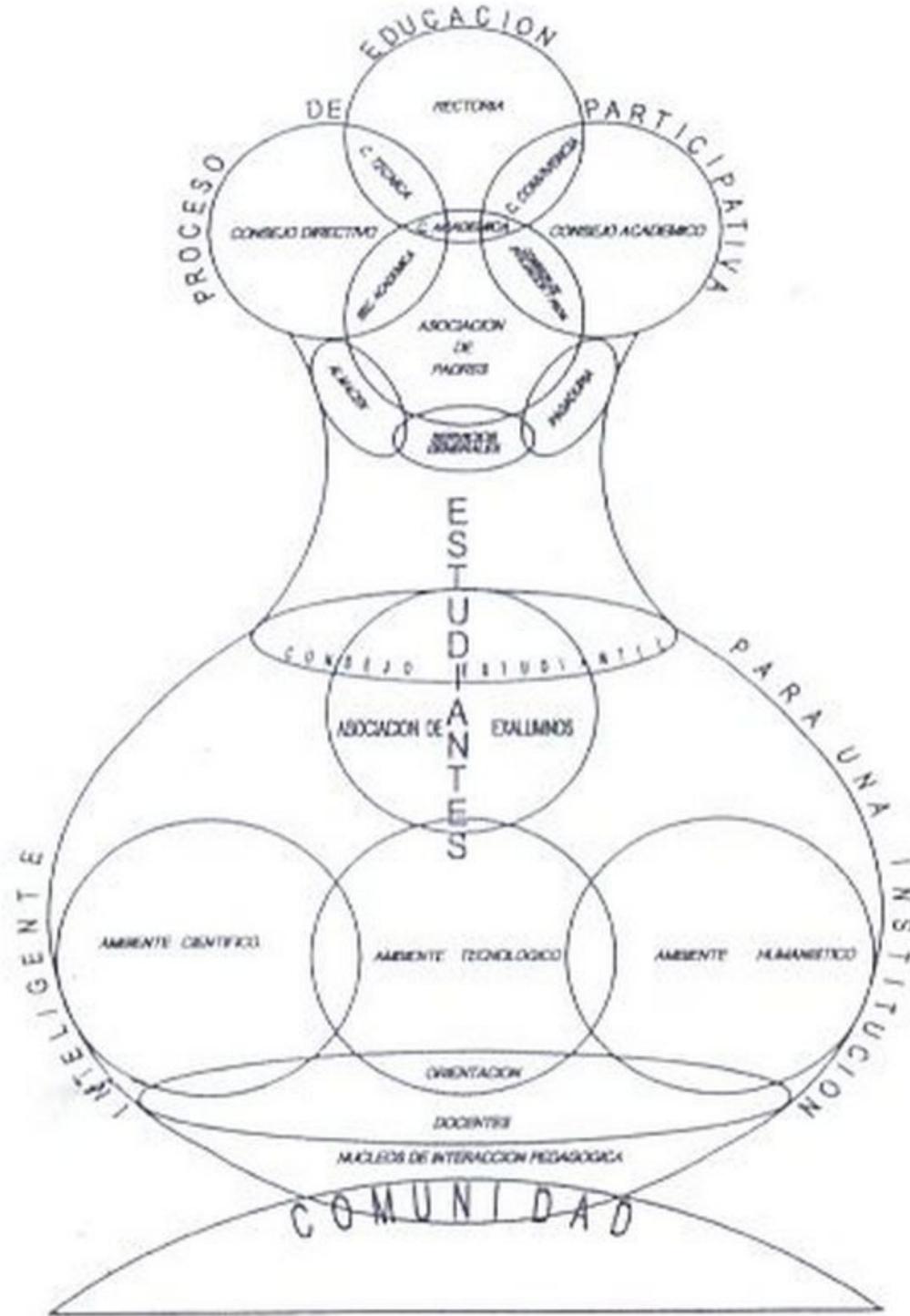
El Colegio está ubicado en el Municipio de Chía en la Carrera 6ª Número 8-18, institución pública de carácter técnico que cuenta con siete especialidades: Electrónica y electricidad, Mecánica Industrial, Mecánica Automotriz, Dibujo Técnico, Administración, Educación Física y Sistemas. Esta conformado por la sede principal que es Bachillerato y las sedes anexas: "Luna Nueva" sede de párvulos y jardín, "Club de Leones" sede de preescolar y "Santa Lucia" sede de primaria. Cuenta con un total de 2.643 estudiantes, en las secciones de Preescolar, Primaria y Bachillerato; existen dos jornadas diurnas, la mañana que labora de 6:15 a.m. a 12:15 p.m. y la tarde de 12:15 p.m. a 6:15 p.m.

Se cuenta con un total de 110 equipos de computo distribuidos así: Conaldi sede principal 91 host, "Luna Nueva" 4 host, "Club de Leones" 5 host y en "Santa Lucia" 10 host. Los equipos de la sede principal cuentan con Sistema Operativo Windows xp, dependiendo el taller donde están ubicados los equipos cuentan con software especializado en el área, por ejemplo autoCad, Work Bench, Volo View, MathLab, English Discoveries, etc; también con equipos activos como: Switch y un Router. Y las sedes anexas cuentan con S.O Windows 98 y Office. Por lo anterior se pretende organizar una estructura de red donde se comuniquen entre sí las dependencias de cada sede, y las sedes anexas entre si, con un servicio de calidad aprovechando los equipos existentes.

# ORGANIGRAMA

MEN-SEC

## COLEGIO NACIONAL DIVERSIFICADO DE CHIA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL



## 1.1 FACTIBILIDAD

### 1.1.1 FACTIBILIDAD OPERATIVA:

Después de realizar varios estudios se puede deducir el nivel de aceptación para implementar este proyecto, ya que se cuenta con la necesidad sentida de la comunidad educativa de estar intercomunicadas las cuatro sedes, además brindar la oportunidad a todos los estudiantes, profesores y administrativos de acceder a Internet.

### 1.1.2 FACTIBILIDAD TECNICA:

El proyecto es factible ya que existe un número importante de equipos en la Institución que están siendo subutilizados y que al implementar la comunicación se puede ayudar a mejorar todos los procesos internos (académico, disciplinario, administrativo) que se realizan en un colegio. Además para complementar esta labor existen productos en el mercado que son de uso común en implementaciones LAN.

#### **Lista de equipos activos:**

Switch hp a 10baset con 24 puertos

Ref. J3202A.

Switch Trendnet a 10/100 Mbps con 5 puertos.

Ref. TE100 – S5P Plus

Switch Encore 10/100 Mbps con 8 puertos.

Switch D-Link.

## 1.2. Justificación del Proyecto

Se decidió implementar el proyecto en esta institución debido a que se vió la problemática de que en esta institución educativa no se cuenta con una red de datos, ni cableado, ni acceso a Internet para toda la institución, lo cual imposibilita el abrirse caminos al conocimiento a través de las nuevas tecnologías.

Los administrativos necesitan consultar y enviar datos para las distintas necesidades que se presentan en el día a día de la institución y de los estudiantes. La propuesta pretende brindarles una solución factible a estas necesidades y colaborar al desarrollo de la institución.

*Nuestro proceso es cíclico, ondulatorio, recurrente, para interactuar con la comunidad y el medio y graduar bachilleres técnicos en el contexto.*

## **2.2 MISIÓN**

Somos una Institución Educativa que forma integralmente, desarrollando el proyecto educativo institucional, con la participación activa de la comunidad, egresando bachilleres técnicos con niveles de excelencia en la especialidad; proporcionando liderazgos comprometidos con el desarrollo de las comunidades.

## **2.3 VISIÓN**

Organización institucional en la educación tecnológica activa con currículos flexibles y espacios lúdicos amables para la convivencia social armónica; con egresados proyectados a estudios superiores, al mercado laboral y a la vida empresarial.

*Nuestro proceso es cíclico, ondulatorio, recurrente, para interactuar con la comunidad y el medio y graduar bachilleres técnicos en el contexto.*

## **2.2 MISIÓN**

Somos una Institución Educativa que forma integralmente, desarrollando el proyecto educativo institucional, con la participación activa de la comunidad, egresando bachilleres técnicos con niveles de excelencia en la especialidad; proporcionando liderazgos comprometidos con el desarrollo de las comunidades.

## **2.3 VISIÓN**

Organización institucional en la educación tecnológica activa con currículos flexibles y espacios lúdicos amables para la convivencia social armónica; con egresados proyectados a estudios superiores, al mercado laboral y a la vida empresarial.

### 3. RECOLECCION DE DATOS

La recolección de información para la implementación de la red del colegio Técnico Nacional Diversificado de Chía se llevó a cabo mediante entrevistas a la rectora, administrativos, docentes, jefes de taller y encargados de las salas de cómputo.

Las entrevistas tienen soporte con las fotografías que se observarán en el transcurso del proyecto.

Estas fueron algunas de las preguntas que se realizaron:

- ¿Qué ancho de banda tiene el Colegio?
- ¿Qué clase de cableado utilizan?
- ¿Qué marca son los equipos que utilizan actualmente?
- ¿Cuántos servidores posee el Colegio?
- ¿Cuáles son los problemas más relevantes con los equipos?
- ¿Existe comunicación de datos entre las dependencias de cada sede?
- ¿Cuál es la necesidad más importante que se tiene con respecto a la comunicación de datos: intercomunicación entre talleres, entre áreas administrativas o salida a Internet?
- ¿Poseen Internet?
- ¿Quién es el proveedor de Internet?
- ¿Cuál es el ancho de banda que manejan?
- ¿Cuántos host o estaciones de trabajo tiene la red?
- ¿Qué seguridad maneja con respecto a la energía eléctrica?
- ¿cuentan con UPS?
- ¿Qué persona tiene acceso a los cuartos o ubicaciones de los equipos?

Se han realizado cuatro visitas al Colegio Técnico Nacional Diversificado de Chia.

### **3.1 Primera visita:**

- Se solicitó cita con la Rectora de la Institución, licenciada María Lucía Álvarez de Quintero.
- Al comentar la intención del proyecto, accedió a atendernos prontamente y nos brindó su apoyo en lo que necesitáramos.
- Nos autorizaron la entrada a todas las instalaciones del plantel que fueran necesarias.

### **3.2 Segunda visita:**

- Nos presentaron al coordinador Técnico, Licenciado David Florez, a los jefes de los diferentes talleres y a las personas encargadas de las aulas de sistemas.
- Se ingreso a las instalaciones, se dialogó con el Jefe de taller del área de sistemas, William Garzón quien nos acompañó en todo el recorrido.
- Nos suministraron toda la información requerida.
- Se conversó con los profesores de los diferentes talleres, con algunos estudiantes sobre cuales eran las deficiencias más notorias de los centros de cómputo.
- Se hizo énfasis en la capa física (1).

### **3.3 Tercera visita:**

- El profesor William Garzón nos explicó cómo es toda la estructura de la capa física de las salas.
- Recorrimos las salas y observamos los equipos para conocer todo lo relacionado con las demás capas.

### 3.5.1 CRONOGRAMA

Primera Visita

#### SEPTIEMBRE

D	L	M	M	J	V	S
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

#### OCTUBRE

D	L	M	M	J	V	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

#### NOVIEMBRE

D	L	M	M	J	V	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

#### DICIEMBRE

D	L	M	M	J	V	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16

## 4. MARCO TEORICO

### 4.1 Modelo de referencia OSI:

Para poder simplificar el estudio y la implementación de la arquitectura necesaria, la ISO dividió el modelo de referencia OSI en capas, entendiéndose por capas una entidad que realiza de por sí una función específica.

Cada capa define los procedimientos y las reglas (protocolos normalizados) que los subsistemas de comunicaciones deben seguir, para permitir las comunicaciones con sus procesos correspondientes de los otros sistemas. Esto permite que un proceso similar en otra computadora, si tienen implementados los mismos protocolos de comunicaciones de capas OSI puedan interactuar.

En el modelo de referencia OSI hay siete capas numeradas, cada una de las cuales ilustra una función de red particular. La división de la red en siete capas presenta las siguientes ventajas:

1. divide la comunicación de red en partes más pequeñas y sencillas.
2. normaliza los componentes de red permitiendo el desarrollo y el soporte de los productos de diferentes fabricantes.
3. permite a los distintos tipos de hardware y software de red comunicarse entre sí de una forma totalmente definida.
4. Impide que los cambios en una capa puedan afectar las demás capas, de manera que se puedan desarrollar con más rapidez.

#### **Las siete capas:**

El modelo OSI es conocido porque ofrece una explicación sencilla de la relación entre los complejos componentes de hardware y de protocolo de red en el modelo OSI, la capa inferior correspondiente al hardware y las capas sucesivas al software que usa la red.

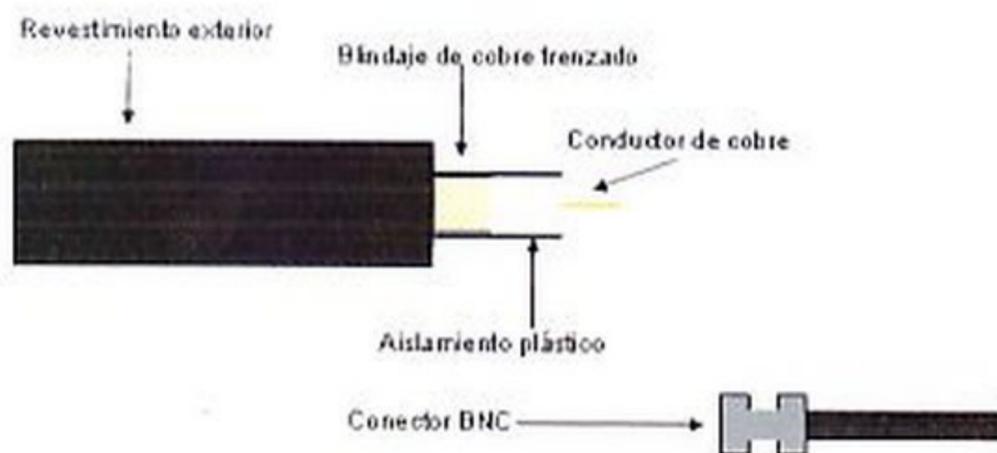
## 5. CAPA FÍSICA

### 5.1 Medios físicos

Los medios mas utilizados en una LAN son el cable coaxial ticknet y tinnet, UTP y fibra óptica. Estos medios de transmisión son llamados guiados, a diferencia de los no guiados como los enlaces de radio, microondas o satelital.

**5.1.1 Cable coaxial:** consiste en un cable interno cilindrico separado de otro cable conductor externo por anillos aislantes o por un aislante macizo. Esto se recubre por otra capa aislante que es la funda del cable. Este medio físico, es mas caro que el par trenzado, pero se usa para cubrir distancias más largas, con velocidad de transmisión superior, menos interferencias.

Se utiliza para televisión, telefonía a larga distancia, LAN, conexión de periféricos a corta distancia, etc. Se utiliza para transmisión de señales análogas o digitales. Sus inconvenientes principales son: atenuación, ruido térmico, ruido de inter modulación. Para señales análogas, se necesita un amplificador o repetidor cada 500 m dependiendo de la categoría del cable.



**5.1.2. Cable UTP:** El cable de par trenzado no blindado (UTP) es un medio compuesto por cuatro pares de hilos donde cada uno de los 8 hilos de cobre individuales está revestido de un material aislante, y cada par de hilos está

trenzado. Este tipo de cable se basa sólo en el efecto de cancelación que producen los pares trenzados de hilos para limitar la degradación de la señal que causan la EMI y la RFI. Para reducir aún más la diafonía entre los pares en el cable UTP, la cantidad de trenzados en los pares de hilos varía. Al igual que el cable STP, el cable UTP debe seguir especificaciones precisas con respecto a cuanto trenzado se permite por unidad de longitud del cable.

El cable de par trenzado no blindado presenta muchas ventajas: es de fácil instalación y es más económico que los demás. De hecho, el cable UTP cuesta menos por metro que cualquier otro tipo de cableado de LAN, sin embargo, la ventaja real es su tamaño. Debido a que su diámetro externo es tan pequeño, el cable UTP no llena los conductos para el cableado tan rápidamente como sucede con otros tipos de cables. Este puede ser un factor sumamente importante para tener en cuenta, en especial si se está instalando una red en un edificio antiguo. Además, si se está instalando el cable UTP con un conector RJ, las fuentes potenciales de ruido de la red se reducen enormemente y prácticamente se garantiza una conexión sólida y de buena calidad.

Desventajas también tiene alguna: es más susceptible al ruido eléctrico y a la interferencia que otros la distancia que puede abarcar la señal sin el uso de repetidores es menos para UTP que para los cables coaxiales y de fibra óptica.

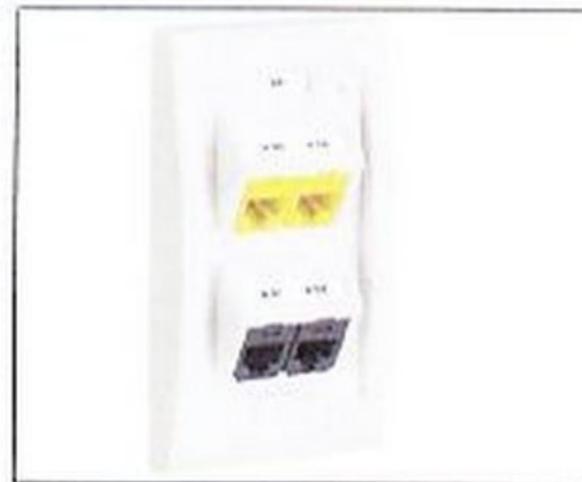
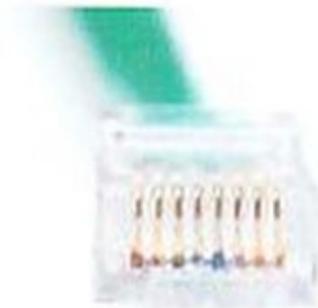
En una época el cable UTP era considerado más lento para transmitir datos que otros tipos de cables. Sin embargo, hoy en día ya no es así. De hecho, en la actualidad, se considera que el cable UTP es el más rápido entre los medios basados en cobre.



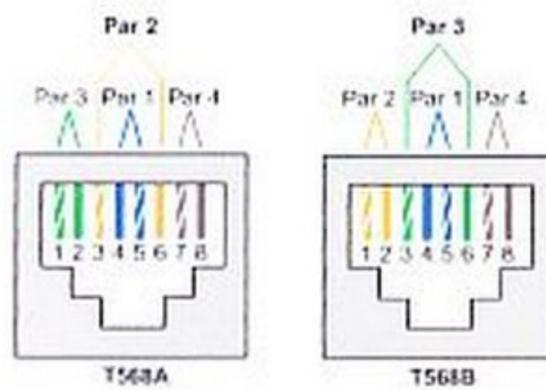
### 5.1.3. Implementación del UTP

EIA/TIA especifica el uso de un conector RJ-45 para cables UTP. Las letras RJ significan "registered jack" (jack registrado), y el número 45 se refiere a una secuencia específica de cableado. El conector transparente RJ-45 muestra ocho hilos de distintos colores. Cuatro de estos hilos conducen el voltaje y se consideran "tip" (punta) (T1 a T4). Los otros cuatro hilos están conectados a tierra y se llaman "ring" (anillo) (R1 a R4). Tip y ring son términos que surgieron a comienzos de la era de la telefonía. Hoy, estos términos se refieren al hilo positivo y negativo de un par. Los hilos del primer par de un cable o conector se llaman T1 y R1. El segundo par son T2 y R2, y así sucesivamente.

El conector RJ-45 es el componente macho, engarzado al extremo del cable. Como se ve en la figura cuando observa el conector macho de frente, las ubicaciones de los pines están numeradas desde 8, a la izquierda, hasta 1, a la derecha.



Para que la electricidad fluya entre el conector y el jack, el orden de los hilos debe seguir el código de colores T568A, o T568B recomendado en los estándares EIA/TIA-568-B.1, como se ve en la figura



Identifique la categoría de cableado EIA/TIA correcta que debe usar un dispositivo de conexión, refiriéndose a la documentación de dicho dispositivo, o ubicando alguna identificación en el mismo cerca del jack. Si no se dispone de la documentación o de alguna identificación, use categoría 5E o mayor, dado que las categorías superiores pueden usarse en lugar de las inferiores. Así podrá determinar si va a usar cable de conexión directa (straight-through) o de conexión cruzada (crossover).

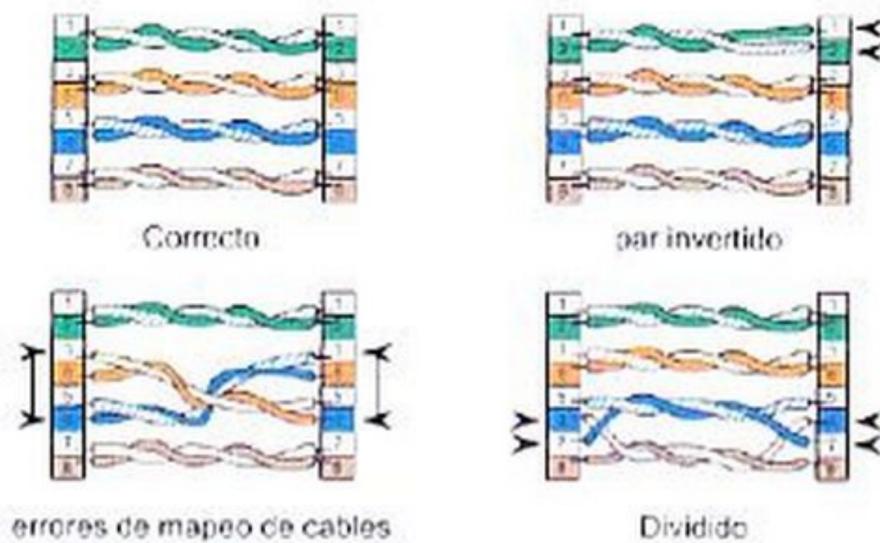
**Cable UTP Cruzado**



**Cable UTP Directo**



Si los dos conectores de un cable RJ-45 se colocan uno al lado del otro, con la misma orientación, podrán verse en cada uno los hilos de color. Si el orden de los hilos de color es el mismo en cada extremo, entonces el cable es de conexión directa.



En un cable de conexión cruzada, los conectores RJ-45 de ambos extremos muestran que algunos hilos de un extremo del cable están cruzados a un pin diferente en el otro extremo del cable.

Utilice cables de conexión directa para el siguiente cableado:

- Switch a router
- Switch a PC o servidor
- Hub a PC o servidor

Utilice cables de conexión cruzada para el siguiente cableado:

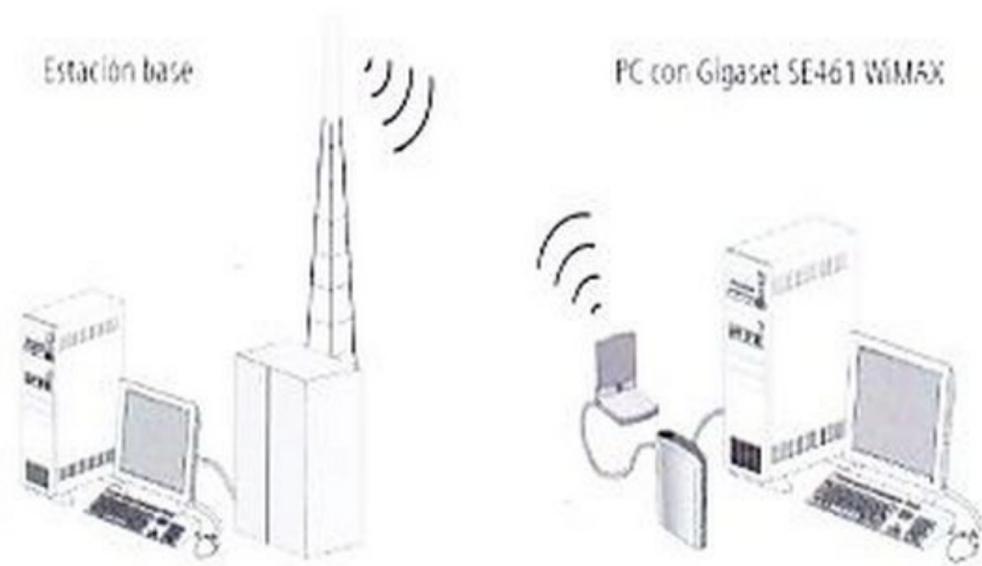
- Switch a switch
- Switch a hub
- Hub a Hub
- Router a router
- PC a PC
- Router a PC

**5.1.4. Fibra óptica:** Su rango de frecuencias es de todo el espectro visible y parte del infrarrojo. El método de transmisión es el siguiente: Los rayos de luz inciden con una gama de ángulos diferentes posibles en el núcleo, Son

precisamente esos rayos que inciden en un cierto rango de ángulos los que irán rebotando a lo largo del cable asta llegar a su destino. A éste tipo de propagación se le denomina multimodo. Si se reduce el radio del núcleo, el rango de ángulos disminuye hasta que solo sea posible la transmisión de un rayo, el rayo axial, y a este método de transmisión se le llama monomodo.

**5.1.5. Enlaces de radio:** Las ondas de radio tienen como principal características que son fáciles de generar, pueden viajar distancias largas, y penetrar obstáculos fácilmente. Además, son omnidireccionales, lo que significa que ellas viajan en todas las direcciones desde la fuente, para que el transmisor y el receptor no tengan que estar físicamente alineados con cuidado.

Las propiedades de ondas son dependientes de las frecuencias. A frecuencias bajas, atraviesan bien obstáculos, pero el poder bajar grandemente cuando se alejan de la fuente. A frecuencias altas, las ondas tienden a viajar en línea recta y rebotar cuando consiguen un obstáculo. Ellas también son absorbidas por la lluvia. A cualquier frecuencia, las ondas están sujetas a interferencias de los motores y otros equipos eléctricos. El problema principal que se presenta al usar estas bandas para comunicación de datos es el ancho de banda relativamente bajo que ellas ofrecen.



telecomunicaciones. El espacio del cuarto no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean de telecomunicaciones. El cuarto de telecomunicaciones debe ser capaz de albergar equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado de interconexión asociado. El diseño de cuartos de telecomunicaciones debe considerar, además de voz y datos, la incorporación de otros sistemas de información del edificio tales como televisión por cable, alarmas, seguridad, audio y otros sistemas de telecomunicaciones. Todo edificio debe contar con al menos un cuarto de telecomunicaciones o cuarto de equipo. No hay un límite máximo en la cantidad de cuartos de telecomunicaciones que pueda haber en un edificio.

### **7.3 Cuarto de Equipo.**

El cuarto de equipo es un espacio centralizado de uso específico para equipo de telecomunicaciones tal como central telefónica, equipo de cómputo y/o conmutador de video. Varias o todas las funciones de un cuarto de telecomunicaciones puedan ser proporcionadas por un cuarto de equipo. Los cuartos de equipo se consideran distintos de los cuartos de telecomunicaciones por la naturaleza, costo, tamaño y/o complejidad del equipo que contiene. Los cuartos de equipo incluyen espacio de trabajo para personal de telecomunicaciones. Todo edificio debe contener un cuarto de telecomunicaciones o un cuarto de equipo. Los requerimientos del cuarto de equipo se especifican en los estándares ANSI/TIA/EIA-568-A y ANSI/TIA/EIA-569.

### **7.4 Cuarto de Entrada de Servicios.**

El cuarto de entrada de servicios consiste en la entrada de los servicios de telecomunicaciones al edificio, incluyendo el punto de entrada a través de la pared y continuando hasta el cuarto o espacio de entrada. El cuarto de entrada puede incorporar el "Backbone" que conecta a otros edificios en situaciones de

campus. Los requerimientos de los cuartos de entrada se especifican en los estándares ANSI/TIA/EIA-568-A y ANSI/TIA/EIA-569.

### **7.5 Sistema de Puertas a Tierra y Puenteado**

El sistema de puertas a tierra y puenteado establecido en el estándar ANSI/TIA/EIA-607 es un componente importante de cualquier sistema de cableado estructurado moderno.

## **8. Fibra óptica**

Los circuitos de fibra óptica son filamentos de vidrio (compuestos de cristales naturales) o plástico (cristales artificiales), del espesor de un pelo (entre 10 y 300 micrones). Llevan mensajes en forma de haces de luz que realmente pasan a través de ellos de un extremo a otro, donde quiera que el filamento vaya (incluyendo curvas y esquinas) sin interrupción.

Las fibras ópticas pueden ahora usarse como los alambres de cobre convencionales, tanto en pequeños ambientes autónomos (tales como sistemas de procesamiento de datos de aviones), como en grandes redes geográficas (como los sistemas de largas líneas urbanas mantenidos por compañías telefónicas).

### **8.1 Cómo Funciona la Fibra Optica**

En un sistema de transmisión por fibra óptica existe un transmisor que se encarga de transformar las ondas electromagnéticas en energía óptica o en luminosa, por ello se le considera el componente activo de este proceso. Una vez que es transmitida la señal luminosa por las minúsculas fibras, en otro extremo del circuito se encuentra un tercer componente al que se le denomina detector óptico o receptor, cuya misión consiste en transformar la señal luminosa en energía electromagnética, similar a la señal original. El sistema básico de transmisión se compone en este orden, de señal de entrada,

amplificador, fuente de luz, corrector óptico, línea de fibra óptica (primer tramo), empalme, línea de fibra óptica (segundo tramo), corrector óptico, receptor, amplificador y señal de salida.

En resumen, se puede decir que este proceso de comunicación, la fibra óptica funciona como medio de transportación de la señal luminosa, generado por el transmisor de LED'S (diodos emisores de luz) y láser. Los diodos emisores de luz y los diodos láser son fuentes adecuadas para la transmisión mediante fibra óptica, debido a que su salida se puede controlar rápidamente por medio de una corriente de polarización. Además su pequeño tamaño, su luminosidad, longitud de onda y el bajo voltaje necesario para manejarlos son características atractivas.

## **8.2 Cuáles son los dispositivos implícitos en este proceso**

Los bloques principales de un enlace de comunicaciones de fibra óptica son: transmisor, receptor y guía de fibra. El transmisor consiste de una interfase analógica o digital, un conversor de voltaje a corriente, una fuente de luz y un adaptador de fuente de luz a fibra. La guía de fibra es un vidrio ultra puro o un cable plástico. El receptor incluye un dispositivo conector detector de fibra a luz, un fotodetector, un conversor de corriente a voltaje un amplificador de voltaje y una interfase analógica o digital. En un transmisor de fibra óptica la fuente de luz se puede modular por una señal análoga o digital. Acoplando impedancias y limitando la amplitud de la señal o en pulsos digitales. El conversor de voltaje a corriente sirve como interfase eléctrica entre los circuitos de entrada y la fuente de luz.

La fuente de luz puede ser un diodo emisor de luz LED o un diodo de inyección láser ILD, la cantidad de luz emitida es proporcional a la corriente de excitación, por lo tanto el conversor voltaje a corriente convierte el voltaje de la señal de entrada en una corriente que se usa para dirigir la fuente de luz.

La conexión de fuente a fibra es una interfase mecánica cuya función es acoplar la fuente de luz al cable.

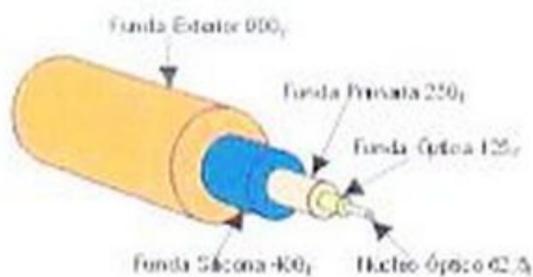
La fibra óptica consiste de un núcleo de fibra de vidrio o plástico, una cubierta y una capa protectora. El dispositivo de acoplamiento del detector de fibra a luz también es un acoplador mecánico.

El detector de luz generalmente es un diodo PIN o un APD (fotodiodo de avalancha). Ambos convierten la energía de luz en corriente. En consecuencia, se requiere un conversor corriente a voltaje que transforme los cambios en la corriente del detector a cambios de voltaje en la señal de salida.

### 8.3 Componentes y Tipos de Fibra Óptica

**El Núcleo:** En sílice, cuarzo fundido o plástico - en el cual se propagan las ondas ópticas. Diámetro: 50 o 62,5  $\mu\text{m}$  para la fibra multimodo y 9  $\mu\text{m}$  para la fibra monomodo.

**La Funda Óptica:** Generalmente de los mismos materiales que el núcleo pero con aditivos que confinan las ondas ópticas en el núcleo. **El revestimiento de protección:** por lo general esta fabricado en plástico y asegura la protección mecánica de la fibra.



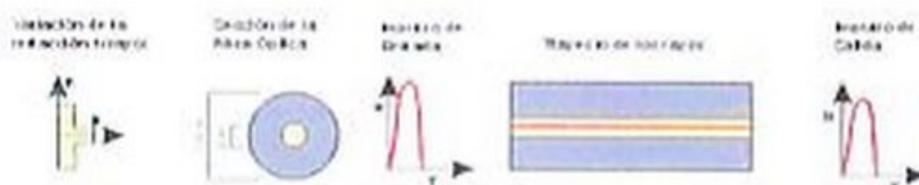
### 8.4 Los tipos de Fibra Óptica son:

#### 8.4.1 Fibra Monomodo:

Potencialmente, esta es la fibra que ofrece la mayor capacidad de transporte de información. Tiene una banda de paso del orden de los 100 GHz/km. Los mayores flujos se consiguen con esta fibra, pero también es la más compleja

de implantar. El dibujo muestra que sólo pueden ser transmitidos los rayos que tienen una trayectoria que sigue el eje de la fibra, por lo que se ha ganado el nombre de "monomodo" (modo de propagación, o camino del haz luminoso, único). Son fibras que tienen el diámetro del núcleo en el mismo orden de magnitud que la longitud de onda de las señales ópticas que transmiten, es decir, de unos 5 a 8  $\mu\text{m}$ .

Si el núcleo está constituido de un material cuyo índice de refracción es muy diferente al de la cubierta, entonces se habla de fibras monomodo de índice escalonado. Los elevados flujos que se pueden alcanzar constituyen la principal ventaja de las fibras monomodo, ya que sus pequeñas dimensiones implican un manejo delicado y entrañan dificultades de conexión que aún se dominan mal.

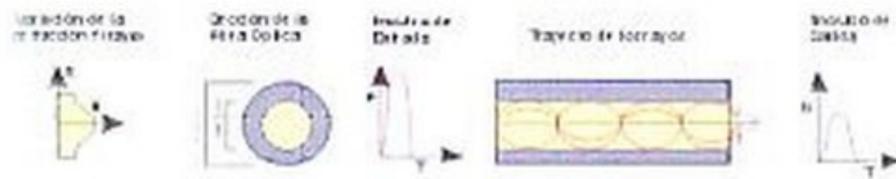


#### 8.4.2 Fibra Multimodo de Índice Gradiente Gradual:

Las fibras multimodo de índice de gradiente gradual tienen una banda de paso que llega hasta los 500MHz por kilómetro. Su principio se basa en que el índice de refracción en el interior del núcleo no es único y decrece cuando se desplaza del núcleo hacia la cubierta. Los rayos luminosos se encuentran enfocados hacia el eje de la fibra, como se puede ver en el dibujo.

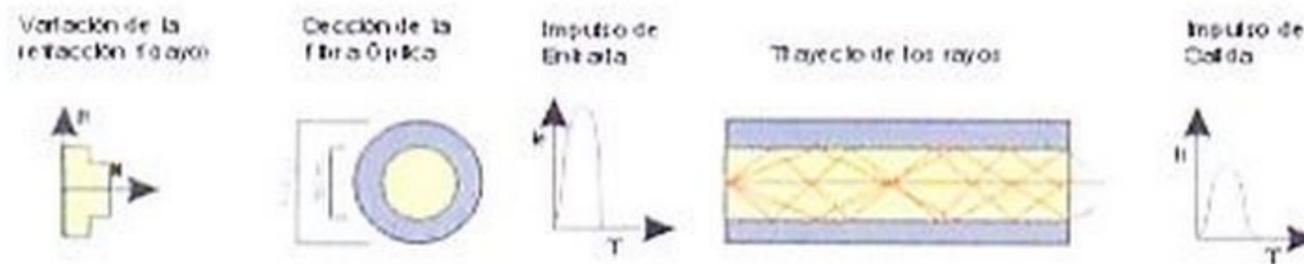
Estas fibras permiten reducir la dispersión entre los diferentes modos de propagación a través del núcleo de la fibra. La fibra multimodo de índice de gradiente gradual de tamaño 62,5/125  $\mu\text{m}$  (diámetro del núcleo/diámetro de la cubierta) está normalizado, pero se pueden encontrar otros tipos de fibras:

- Multimodo de índice escalonado 100/140  $\mu\text{m}$ .
- Multimodo de índice de gradiente gradual 50/125  $\mu\text{m}$ .



### 8.4.3 Fibra Multimodo de índice escalonado:

Las fibras multimodo de índice escalonado están fabricadas a base de vidrio, con una atenuación de 30 dB/km, o plástico, con una atenuación de 100 dB/km. Tienen una banda de paso que llega hasta los 40 MHz por kilómetro. En estas fibras, el núcleo está constituido por un material uniforme cuyo índice de refracción es claramente superior al de la cubierta que lo rodea. El paso desde el núcleo hasta la cubierta conlleva por tanto una variación brutal del índice, de ahí su nombre de índice escalonado.



### 8.5 Qué tipo de conectores usa

Con la Fibra Óptica se puede usar Acopladores y Conectores:  
Acopladores:

Un acoplador es básicamente la transición mecánica necesaria para poder dar continuidad al paso de luz del extremo conectórizado de un cable de fibra óptica a otro. Pueden ser provistos también acopladores de tipo "Híbridos", que permiten acoplar dos diseños distintos de conector, uno de cada lado, condicionado a la coincidencia del perfil del pulido.

## **Ventajas y Desventajas de la Fibra Óptica**

### **Ventajas**

- La fibra óptica hace posible navegar por Internet a una velocidad de dos millones de bps.
- Acceso ilimitado y continuo las 24 horas del día, sin congestiones.
- Video y sonido en tiempo real.
- Es inmune al ruido y las interferencias.
- Las fibras no pierden luz, por lo que la transmisión es también segura y no puede ser perturbada.
- Carencia de señales eléctricas en la fibra.
- Presenta dimensiones más reducidas que los medios pre-existentes.
- El peso del cable de fibras ópticas es muy inferior al de los cables metálicos.
- La materia prima para fabricarla es abundante en la naturaleza.
- Compatibilidad con la tecnología digital.)

### **Desventajas**

- Sólo pueden suscribirse las personas que viven en las zonas de la ciudad por las cuales ya esté instalada la red de fibra óptica.
- El costo es alto en la conexión de fibra óptica, las empresas no cobran por

tiempo de utilización sino por cantidad de información transferida al computador, que se mide en megabytes.

- El coste de instalación es elevado.
- Fragilidad de las fibras.
- Disponibilidad limitada de conectores.
- Dificultad de reparar un cable de fibras roto en el campo.

### 9. Caso de Estudio

El Colegio Técnico Nacional Diversificado es una institución pública, el municipio solo asigna un rubro para su mantenimiento, lo que hace que no se dé prioridad al cableado de los centros de computo, por lo anterior se encuentran en mal estado y sin organizar las conexiones de capa física.

La sede Principal cuenta con dos edificios, el primero de dos pisos y el segundo de tres pisos, los talleres, la cafetería y tres patios, uno de ellos es cubierto. Dentro de estos edificios se encuentran las siguientes salas:

- Rectoría – 1 computador
- Secretaría – 5 computadores
- Pagaduría – 1 computador
- Coordinación de convivencia - 1 computador
- Coordinación académica – 2 computadores
- Sala de Asociación de padres – 8 computadores
- Sala de Bilingüismo – 15 computadores

- Talleres:
  - Electrónica y electricidad – 4 computadores
  - Mecánica Industrial – 3 computadores
  - Mecánica Automotriz – 4 computadores
  - Dibujo Técnico – 9 computadores
  - Administración – 8 computadores
  - Educación Física – No tiene
  - Sistemas – 2 salas cada una con 15 computadores

La sala de Bilingüismo cuenta con red y cableado categoría 5e suministrado por Compartel en asociación con la Gobernación de Cundinamarca, el contrato termina en Enero de 2007 por lo que retiraran los equipos de red.

La Asociación de Padres cuenta con una sala construida para que sus hijos tengan acceso a Internet y para colaborar con la investigación de las tareas, actualmente la sala se encuentra fuera de servicio debido a que no cuentan con personal para coordinarla.

Las salas restantes no cuentan con ningún tipo de interconexión de red ni acceso a Internet.

La sede "Luna Nueva" cuenta con la estructura de un piso, dividido en 5 salones, un patio y las siguientes salas:

- Administración: 1 computador
- Sala de informática: 3 computadores

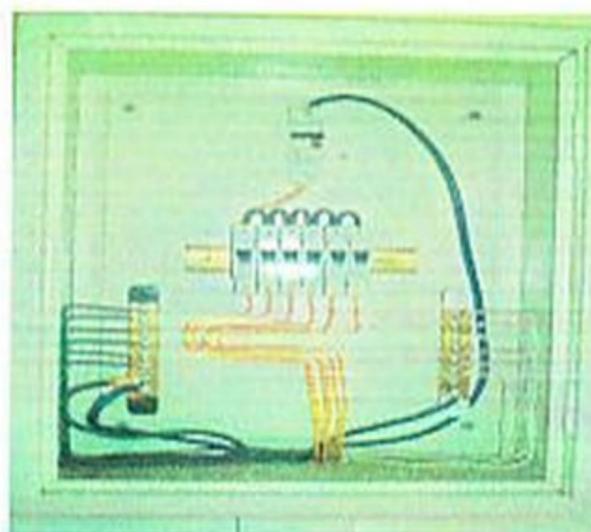
La sede "Club de Leones" cuenta con un edificio de dos pisos, dos patios y dentro del edificio se cuenta con las siguientes salas:

- Administración: 1 computador
- Sala de informática: 4 computadores

La sede "Santa Lucia" cuenta con dos edificios, dos patios y con las siguientes salas:

- Administración: 1 computador
- Coordinación: 1 computador
- Sala de informática: 8 computadores

En las sedes anexas no se cuenta con conexiones de red ni acceso a Internet.



Existen canaletas en ciertas partes las salas que tienen red pero en su mayoría los cables están a la intemperie. En cuanto a la parte eléctrica se encuentra organizada, con seguridad y bien estructurada, todos los lugares cuentan con polo a tierra.

No se cuenta con centro de cableado. Cada sala que tiene red es de manera independiente y entre ellas no hay interconexión. Teniendo en cuenta lo anterior es necesario instalar equipos de comunicaciones para prestar el servicio.

## **10. Capa de Enlace de Datos**

A partir de cualquier medio de transmisión se debe ser capaz de proporcionar una transmisión sin errores. Debe crear y reconocer los límites de las tramas de red, así como resolver los problemas derivados del deterioro, pérdida o duplicidad de las tramas. También puede incluir algún mecanismo de regulación del tráfico que evite la saturación de un receptor que sea más lento que el emisor.

### **10.1 Ethernet**

Ethernet ha sido la tecnología LAN de mayor éxito, en gran medida, debido a la simplicidad de su implementación, cuando se la compara con otras tecnologías. Ethernet también ha tenido éxito porque es una tecnología flexible que ha evolucionado para satisfacer las cambiantes necesidades y capacidades de los medios.

Las modificaciones a Ethernet han resultado en significativos adelantos, desde la tecnología a 10 Mbps usada a principios de principios de los 80. El estándar de Ethernet de 10 Mbps no sufrió casi ningún cambio hasta 1995 cuando el IEEE anunció un estándar para Fast Ethernet de 100 Mbps. En los últimos años, un crecimiento aún más rápido en la velocidad de los medios ha

generado la transición de Fast Ethernet (Ethernet Rápida) a Gigabit Ethernet (Ethernet de 1 Gigabit).

Las Ethernet de 10BASE5, 10BASE2 y 10BASE-T se consideran implementaciones antiguas de Ethernet.

El producto original para Ethernet del año 1980, 10BASE5 transmitía 10 Mbps a través de un solo cable bus coaxial grueso. 10BASE5 es importante porque fue el primer medio que se utilizó para Ethernet. 10BASE5 formaba parte del estándar original 802.3. El principal beneficio de 10BASE5 era su longitud. En la actualidad, puede hallarse en las instalaciones antiguas, pero no se recomienda para las instalaciones nuevas. Los sistemas 10BASE5 son económicos y no requieren de configuración, pero componentes básicos tales como las NIC son muy difíciles de encontrar así como el hecho de que es sensible a las reflexiones de señal en el cable. Los sistemas 10BASE5 también representan un único punto de falla.

La tecnología 10BASE2 se introdujo en 1985. La instalación fue más sencilla debido a su menor tamaño y peso, y por su mayor flexibilidad. Todavía existen en redes de este tipo, como 10BASE5, la cual no es recomendable para la instalación de redes hoy en día. Tiene un costo bajo y carece de la necesidad de hubs. Además, las NIC son difíciles de conseguir para este medio.

10BASE2 usa la codificación Manchester también. Los computadores en la LAN se conectaban entre sí con una serie de tendidos de cable coaxial sin interrupciones. Se usaban conectores BNC para unir estos tendidos a un conector en forma de T en la NIC.

10BASE2 tiene un conductor central trenzado. Cada uno de los cinco segmentos máximos de cable coaxial delgado puede tener hasta 185 metros de longitud y cada estación se conecta directamente al conector BNC con forma de "T" del cable coaxial.

Sólo una estación puede transmitir a la vez, de lo contrario, se produce una colisión. 10BASE2 también usa half-duplex. La máxima velocidad de transmisión de 10BASE2 es de 10 Mbps.

10BASE-T fue introducido en 1990. 10BASE-T utilizaba cable de cobre (UTP) de par trenzado, no blindado de Categoría 3 que era más económico y más fácil de usar que el cable coaxial. Este cable se conectaba a un dispositivo de conexión central que contenía el bus compartido. Este dispositivo era un hub. Se encontraba en el centro de un conjunto de cables que partían hacia los PC, como los radios que parten desde el centro de una rueda. Esto se conoce como topología en estrella. Las distancias que los cables podían cubrir desde el hub y la ruta que se seguía al instalar los UTP comenzaron a utilizar, cada vez más, estrellas compuestas por estrellas; estructura que recibió el nombre de topología en estrella extendida. Al principio, 10BASE-T era un protocolo half-duplex pero más tarde se agregaron características de full-duplex. La explosión de popularidad de Ethernet desde mediados hasta fines de los 90 se produjo cuando Ethernet comenzó a dominar la tecnología de LAN.

Half duplex o full duplex es la elección de configuración. 10BASE-T transporta 10 Mbps de tráfico en modo half-duplex y 20 Mbps en modo full-duplex.

Los enlaces de 10BASE-T generalmente consisten en una conexión entre la estación y un hub o switch. Los hubs son repetidores multipuertos y cuentan en el número límite de repetidores entre las estaciones lejanas. Los hubs no dividen los segmentos de la red en distintos dominios de colisión. Como los hubs o repetidores solamente extienden la longitud de una red dentro de un solo dominio de colisión, existe un límite respecto de cuántos hubs pueden ser utilizados en dicho segmento. Los puentes y los switches dividen un segmento en dominios de colisión individuales, dejando que las limitaciones de los medios determinen la distancia entre los switches. 10BASE-T limita la distancia entre los switches a 100 m (328 pies).

## **10.2 Fast Ethernet**

Ethernet de 100-Mbps también se conoce como Fast Ethernet (Ethernet Rápida). Las dos tecnologías que han adquirido relevancia son 100BASE-TX, que es un medio UTP de cobre y 100BASE-FX, que es un medio multimodo de fibra óptica.

los estándares de fibra y de cobre para Gigabit Ethernet. Los estándares para Gigabit Ethernet son, en estos momentos, la tecnología dominante en instalaciones de backbone, conexiones cruzadas de alta velocidad y necesidades generales de infraestructura.

Los enlaces de Fast Ethernet generalmente consisten en una conexión entre la estación y el hub o switch. Los hubs se consideran repetidores multipuerto y los switches, puentes multipuerto. Estos están sujetos a la limitación de 100 m de distancia de los medios UTP.

Un repetidor Clase 1 puede introducir hasta 140 tiempos de bit de latencia. Todo repetidor que cambie entre una implementación de Ethernet y otra es un repetidor Clase 1. Un repetidor Clase II está restringido a menores retardos, 92 tiempos de bit, debido a que inmediatamente repite la señal entrante al resto de los puertos sin proceso de translación. Para lograr menor latencia, los repetidores Clase II deben conectarse a lipos de segmentos que usen la misma técnica de señalización.

### 10.3 GigabitEthernet

Los estándares para Ethernet de 1000-Mbps o Gigabit Ethernet representan la transmisión a través de medios ópticos y de cobre.

El estándar para 1000BASE-X, IEEE 802.3z, especifica una conexión full duplex de 1 Gbps en fibra óptica. El estándar para 1000BASE-T, IEEE 802.3ab, especifica el uso de cable de cobre balanceado de Categoría 5, o mejor.

Las 1000BASE-TX, 1000BASE-SX y 1000BASE-LX utilizan los mismos parámetros de temporización, utilizan un tiempo de bit de 1 nanosegundo (0,000000001 segundos) o 1 mil millonésima parte de un segundo.

Las diferencias entre Ethernet estándar, Fast Ethernet y Gigabit Ethernet se encuentran en la capa física. Debido a las mayores velocidades de estos estándares recientes, la menor duración de los tiempos de bit requiere una consideración especial. Como los bits ingresan al medio por menor tiempo y con mayor frecuencia, es fundamental la temporización. Esta transmisión a alta

velocidad requiere de frecuencias cercanas a las limitaciones de ancho de banda para los medios de cobre. Esto hace que los bits sean más susceptibles al ruido en los medios de cobre.

Al instalar Fast Ethernet para aumentar el ancho de banda de las estaciones de trabajo, se comenzaron a crear cuellos de botella corriente arriba en la red. 1000BASE-T (IEEE 802.3ab) se desarrolló para proporcionar ancho de banda adicional a fin de ayudar a aliviar estos cuellos de botella. Proporcionó mayor desempeño a dispositivos tales como backbones dentro de los edificios, enlaces entre los switches, servidores centrales y otras aplicaciones de armarios para cableado así como conexiones para estaciones de trabajo de nivel superior. Fast Ethernet se diseñó para funcionar en los cables de cobre Cat 5 existentes y esto requirió que dicho cable aprobara la verificación de la Cat 5e. La mayoría de los cables Cat 5 instalados pueden aprobar la certificación 5e si están correctamente terminados. Uno de los atributos más importantes del estándar para 1000BASE-T es que es interoperable con 10BASE-T y 100BASE-TX.

Como el cable Cat 5e puede transportar, de forma confiable, hasta 125 Mbps de tráfico, obtener 1000 Mbps (Gigabit) de ancho de banda fue un desafío de diseño. El primer paso para lograr una 1000BASE-T es utilizar los cuatro pares de hilos en lugar de los dos pares tradicionales utilizados para 10BASE-T y 100BASE-TX. Esto se logra mediante un sistema de circuitos complejo que permite las transmisiones full duplex en el mismo par de hilos. Esto proporciona 250 Mbps por par. Con los cuatro pares de hilos, proporciona los 1000 Mbps esperados. Como la información viaja simultáneamente a través de las cuatro rutas, el sistema de circuitos tiene que dividir las tramas en el transmisor y reensamblarlas en el receptor.

El estándar IEEE 802.3 recomienda Gigabit Ethernet en fibra como la tecnología de backbone de preferencia.

Ethernet ha evolucionado desde las primeras tecnologías, a las Tecnologías Fast, a las de Gigabit y a las de MultiGigabit. Aunque otras tecnologías LAN todavía están instaladas (instalaciones antiguas), Ethernet domina las nuevas instalaciones de LAN. A tal punto que algunos llaman a Ethernet el "tono de

marcación" de la LAN. Ethernet ha llegado a ser el estándar para las conexiones horizontales, verticales y entre edificios. Las versiones de Ethernet actualmente en desarrollo están borrando la diferencia entre las redes LAN, MAN y WAN.

Mientras que Ethernet de 1 Gigabit es muy fácil de hallar en el mercado, y cada vez es más fácil conseguir los productos de 10 Gigabits, el IEEE y la Alianza de Ethernet de 10 Gigabits se encuentran trabajando en estándares para 40, 100 e inclusive 160 Gbps. Las tecnologías que se adopten dependerán de un número de factores que incluyen la velocidad de maduración de las tecnologías y de los estándares, la velocidad de adopción por parte del mercado y el costo.

#### **10.4 MAC (Control de Acceso al Medio)**

La mac es una dirección física que identifica cada computador. Las MAC son esenciales para el funcionamiento de una red de computadores, suministran una forma para que los computadores se identifiquen a si mismo, las MAC otorgan a los host un nombre exclusivo y permanente.

#### **10.5 SWITCH**

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 duplex. La mayoría de los switch son capaces de admitir full duplex, como también lo son las tarjetas de interfaz de

red (Network Interface Card, NIC) En el modo full duplex, 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 duplex.

### **10.6 LAN Virtuales (VLAN)**

Las VLAN permiten agrupar usuarios de un dominio de difusión común, con independencia de su ubicación física en la red. Usando la tecnología VLAN se pueden agrupar lógicamente puertos del switch y los usuarios conectados a ellos en comunidades de interés común. Las VLAN pueden existir en un solo switch o bien abarcar varios de ellos.

Las características básicas de configuración de una VLAN son las siguientes:

Las VLAN pueden extenderse a múltiples switch.

Enlaces troncales se encargan de transportar tráfico por múltiples VLAN.

Cada VLAN lógica es como un bridge físico independiente.

### **10.7 Token Ring**

Es una tecnología LAN desarrollada por IBM y estandarizada como el protocolo IEEE 802.5. Opera en una topología lógica por anillos. Usa un protocolo llamado token-capture para conceder acceso al medio físico de la red, implementando a dos velocidades 4Mbps y 16Mbps.

Cuando una estación que transfiere un token tiene información para transmitir, toma el token y le modifica un bit, el token se transforma en una secuencia de inicio de la trama. A continuación, la estación agrega la información para transmitir al token y envía estos datos a la siguiente estación del anillo, no hay ningún token en la red mientras la trama gira alrededor del anillo.

- Actualmente casi cada ordenador personal tiene una conexión de red o MODEM.
- En estos momentos la mayoría de los negocios están fundamentalmente contruidos alrededor de un flujo de información soportado por una red.
- Hoy en día los proveedores de servicios de telecomunicaciones están utilizando más tecnologías basadas en IP para proporcionar nuevos servicios a sus clientes y bajar drásticamente los costos operacionales.

En la actualidad como en tiempos pasados, 3com continúa estableciendo nuevos niveles de innovación y entregando nuevos productos que validen esta marca de cara a los clientes empresariales-consiguiendo y proporcionando soluciones y productos prácticos basados en una innovación permanente.

El nombre de 3com combina los elementos que la compañía quería unir cuando fue fundada por Bob Metcalfe en 1979: informática, comunicaciones y compatibilidad (computer, communication, compatibility). 3com se creó sobre el potencial de una idea de su fundador, que después se conoció como Ley Metcalfe: la utilidad de una red es igual al cuadrado del número de usuarios. Diez años después, Eric Benhamou, por entonces CEO de 3com, daría su visión de un networking dominante – un mundo donde las personas siempre están conectadas entre ellas estén donde estén- y la misión de crear comunicaciones económicas y prácticas para que cualquier ordenador trabaje de forma sencilla con otro.

En 1981, IBM lanzó su ordenador personal (PC), y en 1983, 3com presentó la primera tarjeta de red (Network Interface Card) que conectaba el PC de IBM a las redes Ethernet. Al principio, los ordenadores se conectaban entre sí en forma de redes de área local (LAN) para que las personas organizadas en grupos de trabajo pudieran compartir información más fácilmente.

aplicaciones como hoja de cálculo y recursos como impresoras y servidores. Por aquel entonces las aplicaciones de red – como el correo electrónico, por ejemplo – se estaban desarrollando y fueron estas mismas aplicaciones las que impulsaron la necesidad de conectar a los grupos de trabajo entre sí dentro de las redes empresariales. Fuera de la empresa los individuos se conectaban sobre redes de área extensa (WAN) y empezaron a formar comunidades on-line a través de servicios como CompuServe y America On-Line. Durante la segunda mitad de la década de los noventa asistimos al nacimiento de Internet, la red que conectaría las redes públicas y las privadas entre sí. Hacia el final de la década, la red, las distintas aplicaciones y todas las personas y empresas conectadas a una red habían llegado mucho más allá de lo imaginable. La visión de 3Com de un Networking dominante, inusualmente profética se hace cada vez más importante y llena de significado en un mundo hambriento de conexión.

Durante las décadas de 1980 y 1990, 3Com se convirtió en líder mundial en la construcción de redes que unían a las personas y a las empresas en este nuevo mundo de comercio y comunicaciones. Al tiempo que creaba el equipamiento que conectaba los ordenadores a la red 3Com inventó Hubs, Switches y Routers que interconectaban a individuos, grupos de trabajo, empresas y redes.

Actualmente, 3Com es un fabricante de primer nivel que ofrece productos de Networking innovadores, prácticos y con un alto valor para los clientes empresariales. Además, 3Com es líder en plataformas de servicios IP e infraestructuras de acceso para el mercado de proveedores de servicios. 3Com ha vendido más de 370.000.000 de conexiones Ethernet. 3Com tiene su sede en Santa Clara (California) y dispone de oficinas en todo el mundo.

#### **14. Capa de transporte**

Su función básica es aceptar los datos enviados por las capas superiores, dividirlos en pequeñas unidades si es necesario, y pasarlos a la capa de red. En el caso del modelo OSI, también se asegura que lleguen correctamente al otro lado de la comunicación. Otra característica a destacar es que debe aislar a las capas superiores de las distintas posibles implementaciones de tecnologías de red en las capas inferiores, lo que la convierte en el corazón de la comunicación. En esta capa se proveen servicios de conexión para la capa de sesión que serán utilizados finalmente por los usuarios de la red al enviar y recibir paquetes. Estos servicios estarán asociados al tipo de comunicación empleada, la cual puede ser diferente según el requerimiento que se le haga a la capa de transporte. Por ejemplo, la comunicación puede ser manejada para que los paquetes sean entregados en el orden exacto en el que se enviaron, asegurando una comunicación punto a punto libre de errores, o sin tener en cuenta el orden de envío. Una de las dos modalidades debe establecerse antes de comenzar la comunicación para que una sesión determinada envíe paquetes y eses será el tipo de servicio brindado por la capa de transporte hasta que la sesión finalice.

#### **15. Capa de sesión**

El objetivo de la capa de presentación es encargarse de la representación de la información, de manera que aunque distintos equipos puedan tener diferentes representaciones internas de caracteres (ASCII, Unicote, EBCDIC), números (little-endian tipo intel, big-endian tipo motorola), sonido o imágenes; los datos lleguen de manera reconocible.

Para conseguir este objetivo se describió una posible notación de sintaxis abstracta, que en realidad se utiliza internamente en los MIB de SNMP (protocolo de gestión de red para supervisar equipos de comunicaciones a distancia).

Esta capa es la primera en trabajar mas el contenido de la comunicación que como se establece la misma. En ella se tratan aspectos tales como la semántica y la sintaxis de los datos transmitidos, ya que distintas computadoras pueden tener diferentes formas de manejarlas.

Por lo tanto podemos resumir que esta capa es la encargada del manejo de las estructuras de datos abstractos y realizar las conversiones de representación de datos necesarios para la correcta interpretación de los mismos.

### **16. Capa de aplicación**

La capa de aplicación es la capa del modelo OSI mas cercana al usuario, y esta relacionada con las funciones de mas alto nivel, proporcionando soporte a las aplicaciones o actividades del sistema, suministrando servicios de red a las aplicaciones del usuario y definiendo los protocolos usados por las aplicaciones individuales.

Es el medio por el cual los procesos y las aplicaciones del usuario acceden a la comunicación de la red mediante el entorno OSI, proporcionando los procedimientos precisos para ello.

Los proceso de las aplicaciones se comunican entre si por medio de entidades de aplicación propias, estando estas controladas por protocolos especificos de la capa de aplicación, que a su vez utilizan los servicios de la capa de presentación, situada inmediatamente debajo en el modelo.

Entre los protocolos mas conocidos se destacan:

1. HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) el protocolo bajo la www.
2. FTP (File Trasfer Protocol) (FTAM, fuera de TCP/IP) transferencia de ficheros.
3. SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) (X.400, fuera de TCP/IP) envió y distribución de correo electrónico.

4. POP ( Post Office Protocol) IMAP, reparto de correo al usuario final.
5. SSH (Secure Shell) Principalmente terminal remoto, aunque en realidad cifra cualquier tipo de transmisión.
6. Telnet otro terminal remoto, ha caído en desuso por su inseguridad intrínseca, ya que las claves viajan sin cifrar por la red.

Hay otros protocolos de nivel de aplicación que facilitan el uso y administración de la red.

1. SNMP (Simple Network Management Protocol)
2. DNS ( Domain Name Server)

17. COSTOS

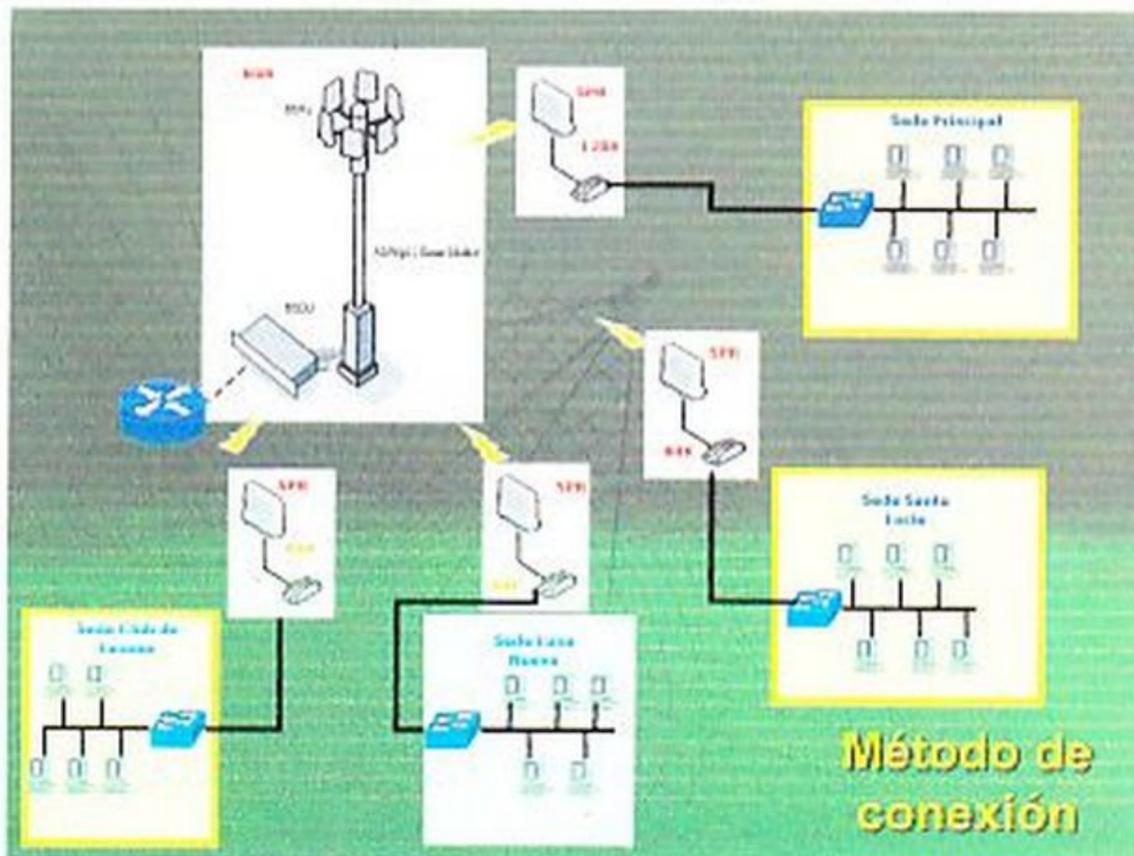
Cantidad	Producto	Valor unitario	Valor total
1	Router CISCO 800	3.000.000	3.000.000
4	Switch Catalys 2950	2.500.000	10.000.000
220	Patch cord certificado cat. 5e AMP	8.000	1.700.060
3	Patch panel AMP marca AMP de 48	84.000	252.000
6	Organizadores horizontales	30.000	180.000
1	Rack marca QUEST (1.90 m) luz tipo tortuga - dos extractores de calor	1.200.000	1.200.000
1	UPS de 2.5 KVA Powerware (Energía regulada)	2.500.000	2.500.000
1	Aire acondicionado central marca LG	1.500.000	1.500.000
12	Rollo de cable UTP marca AMP de 300	300.000	3.600.000
2	Ponchador de impacto Proskit	90.000	180.000
2	Pelador de cable UTP	4.000	8.000
50	Canaleta de 4" x 2" con pintura electrostática por 3m	15.000	750.000
60	Tomas de red	13.000	780.000
	Tecnología Wipll para método de conexión mensual	1.200.000	1.200.000
	Tecnología Wipll para método de conexión instalación.	2.000.000	2.000.000
240	Tubo MT para instalación de cableado horizontal exterior de 6 m	6.600	264.000
60	Troqueles	8.000	480.000

1	Probador de red	200.000	200.000
1	Firewall marca DELL	4.000.000	4.000.000
	Mano de obra	200.000	200.000
	Mano de obra civil	300.000	300.000
		<b>Total</b>	<b>34.354.000</b>

## 18. Propuesta

El sistema WIPLL trabaja en frecuencia de 2.8 Ghz, hay una radio base donde se encuentran las BSR la cual nos va a transmitir todo el tráfico hacia nuestra LAN, del otro lado nos reciben las antenas SPR. Hay una SDA que es quien entrega el punto de Internet ha un puerto del Switch. Se crean 2 VLAN para la parte de administración y la parte de los alumnos para cada sede. La sede principal tendrá ancho de banda de 128k y las demás sedes tienen un ancho de banda de 64K.

La instalación se procede con la parte física la cual se monta un mástil de 1.5m direccionándola hacia la radio base. Anteriormente a eso se pocha los conectores DB-9 y DB-15, luego se configura la antena SPR con un programa llamado wipconfig. Para la intercomunicación de la sede principal y las sedes anexas se va a utilizar VPN que no las va a proveer la red MPLS de nuestro proveedor. Este sistema WIPLL tiene un costo de 700 dólares mensuales.



## CONCLUSIONES

- A nivel de capa física el Colegio no cumple con los estándares IEEE y EIA/TIA, ni con una estructura adecuada para las necesidades de la institución.
- La red a nivel 1 del modelo OSI, se debe implementar una estructura organizada implementando una red de cableado estructurado con las debidas normas y colocando dispositivos de red para generar comunicación.
- La distribución del cableado vertical y horizontal no están definidas.
- La red a futuro se prestara para tener una gran escalabilidad para proyectos a gran escala en pro del colegio.
- Tanto las áreas de trabajo como las IDF y MDF tienen que ser re ubicadas para permitir la expansión de nuevas tecnologías y aplicaciones.
- El ancho de banda para el acceso a Internet es bastante reducido.
- Los terminales de trabajo no están en buenas condiciones tanto de Hardware como software.

## BIBLIOGRAFIA

- [www.cisco.netacad.net](http://www.cisco.netacad.net)
- Guía del primer y segundo año Cisco Systems, Inc.
- Guía del tercer y cuarto año Cisco Systems, Inc.
- CCNA1 Structured Cabling
- SuperStack 3 Switch 4200 Series Guía de Introducción
- CCNA 4 Tecnología WAN