



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE CONTADURÍA Y
ADMINISTRACION

PROPUESTA DE DISEÑO CON CABLEADO
ESTRUCTURADO PARA UN SISTEMA DE RED EN
LABORATORIOS DE F.C.A. – U.N.A.M.

DISEÑO DE UN SISTEMA O PROYECTO PARA UNA
ORGANIZACIÓN

EDUARDO HERNÁNDEZ VÁZQUEZ



MÉXICO, D.F.

2008



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACION

PROPUESTA DE DISEÑO CON CABLEADO
ESTRUCTURADO PARA UN SISTEMA DE RED EN
LABORATORIOS DE
F.C.A. – U.N.A.M.

DISEÑO DE UN SISTEMA O PROYECTO PARA UNA
ORGANIZACIÓN

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADO EN INFORMÁTICA

P R E S E N T A:

EDUARDO HERNÁNDEZ VÁZQUEZ

ASESOR:
ING. ISRAEL DÍAZ CHAVARRÍA



MÉXICO, D.F.

2008

AGRADECIMIENTOS

MAMÁ

Por ser el pilar mas importante en mi educación, por confiar en mi y tener siempre un consejo.

PAPÁ

Por ser un ejemplo de dedicación y responsabilidad en todas las etapas de mi vida.

JORGE

Por demostrar que con trabajo constante y habilidad, se puede llegar hasta donde uno desee.

CHARLY

Por enseñarme que los sueños se hacen realidad y que a pesar de los problemas se puede salir adelante.

MAVI

Por ser mi amiga durante toda mi vida y ser un gran ejemplo, no sabes lo afortunado que me siento.

A MI FAMILIA

Por su apoyo incondicional y estar siempre al pendiente de los avances para poder llegar a este momento.

AMIGOS

Que estuvieron conmigo y compartimos aventuras, experiencias, exámenes, fiestas y triunfos en el fútbol. Gracias a cada uno por hacer que mi estancia en la FCA fuera única e inolvidable.

ISRAEL

Por convertirse en mi asesor y mi amigo, por todo su apoyo, consejos, paciencia y preocupación para sacarme adelante, Gracias.

PROMO35

Gracias al plan de becas y la promoción que me enseñaron que el trabajo en equipo es muy importante, por permitirme conocer a tantas personas tan diferentes y poder compartir momentos muy agradables.

UNAM

Por darme la oportunidad de tener una formación profesional, siempre estaré orgulloso de pertenecer a la Universidad.

INDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	i
I. FUNDAMENTOS DE TELECOMUNICACIONES	1
Funciones de comunicación	1
Conceptos	2
Tipos comunes de sistemas de telecomunicaciones	2
Sistema básico de telecomunicaciones	3
Redes	4
Estándares de redes	5
Clasificación de Redes	10
Área geográfica	10
LAN	10
MAN	10
WAN	11
Topología	12
Redes punto a punto	12
Redes de difusión	15
Redes multiterminales	19
Arquitectura de Red y modelo de referencia OSI	20
Modelo OSI	20
Aplicación	21
Presentación	21
Sesión	22
Transporte	22
Red	22
Enlace de Datos	23
Física	23
Modelo TCP/IP	24

Aplicación	24
Transporte	24
Internet	25
Interfaz de Red	25
II. SITUACIÓN ACTUAL	27
Historia	27
Actividades	28
Informática en la Facultad de Contaduría y Administración.	29
Equipo de cómputo utilizado	34
Problemática de la red actual	36
Encuestas	37
Encuesta para alumnos	38
Encuesta para personal autorizado en laboratorios	41
III. CABLEADO ESTRUCTURADO	44
Introducción	44
Definición de un Sistema de Cableado Estructurado	46
Cableado Estructurado	50
Subsistemas del Cableado Estructurado	50
Backbone	50
Administración	51
Horizontal	52
Trabajo	53
Tipos de Cables	55
Coaxial	57
Fibra Óptica	59
Cable de par trenzado	62
Categoría 5e vs Categoría 6	66
Marcas utilizadas para el Cableado Estructurado	67

Belden	67
Hubbel	68
R&M	69
IV. PROPUESTA DE DISEÑO DE RED	71
Problemas	71
Protocolos	72
Normas	72
Alcance	73
Utilidades y Funciones	74
Requerimientos de la Red en los Laboratorios de la Facultad de Contaduría y Administración.	75
El Proyecto de Infraestructura y el Modelo de Administración de Red	77
Escenarios	78
i Escenario 1: Cableado Categoría 5e.	80
Propuesta	80
ii Escenario 2: Cableado Categoría 6	83
Propuesta	83
iii Escenario 3: Wireless (red inalámbrica)	87
Propuesta	87
iv Escenario 4: Fibra Óptica	91
Propuesta	91
V. PROPUESTA DE DESARROLLO	94
Estándares de Cableado Estructurado	95
Incremento de las velocidades de transmisión	95
Propuesta	96
Beneficios de la Instalación	97
Carreras	98
Materias	98

Paquetería	103
Continuidad del servicio	105
Administración	105
Mantenimiento	105
Seguridad	106
Estructura lógica de conexión DGSCA - FCA	106
Integración de la Red	107
Área de trabajo	107
Análisis de requerimientos	109
Tipos de servicios	110
Costos	111
Material de trabajo	114
Ubicación de nodos	116
Ubicación de área	117
Trayectorias	118
Administración	127
Seguridad	136
Estándares de Red	137
VI. IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS	139
Cronograma	139
Cotización de material	141
Trayectorias	143
UTP 6	144
Certificación	145
Certificación R&M	146
Recomendaciones de Seguridad	149
Seguridad Física	149
Seguridad Lógica	151
Rutas de evacuación	154

Plan de Mantenimiento	156
Reglamento interno de los laboratorios	158
CONCLUSIONES	167
FUENTES DE INFORMACIÓN	170

INTRODUCCIÓN

En los seres humanos, la comunicación es un acto propio de su actividad que permite al individuo conocer más de sí mismo, de los demás y del medio exterior mediante el intercambio de mensajes.

Actualmente la tecnología tiene un gran auge y desarrollo que continua creciendo. Los cambios que vive nuestra sociedad exigen tecnología que esté a la altura para cubrir todas sus necesidades de comunicación dándose más en entidades académicas.

El cableado estructurado permite tener beneficios, debido a que cumple con estándares fijados por la industria, tiene una aplicación independiente del tipo de servicio, abre la conectividad de distintos equipos, soporta las altas velocidades de las nuevas tecnologías de redes y todo esto a un costo relativamente bajo con relación a lo obtenido.

El trabajo que se presenta es desarrollado para una propuesta en la UNAM precisamente en los laboratorios de la Facultad de Contaduría y Administración (ubicados en la planta baja de la Biblioteca C.P. Adam Adam) donde hace varios años se implementó la red de acuerdo a las normas de cableado, que en un principio respondieron a la necesidad de la comunidad de esta facultad, sin embargo la red ha alcanzado su límite tecnológico.

Por lo anterior, la propuesta de diseño tiene como base la decisión de usar las tecnologías más recientes para ofrecer a las nuevas generaciones de alumnos de la Facultad una herramienta de gran utilidad.

Es por eso que se plantea una reestructuración de la red de datos de los laboratorios de la facultad, considerando lo siguiente:

- Evaluar la situación actual de la red de la Facultad considerando todos los elementos que la conforman y tener en cuenta las medidas necesarias en seguridad para mejorar la red.

- Plantear propuestas de acuerdo a las necesidades de docencia e investigación que estén a la altura de los requerimientos que cada grupo demanda y no plantear propuestas en las que solo sea uno el beneficiado.
- Investigar la actualidad tecnológica de redes y los principales avances en la materia.
- Seleccionar y describir una propuesta que se apegue más a las necesidades de cada uno de los grupos de trabajo identificados y tener un panorama de los aspectos que deben ser considerados para su implementación.
- Extender la vida útil del cableado estructurado para soportar las nuevas tecnologías y el constante crecimiento de la población estudiantil, bajo una norma establecida.
- Memoria técnica del cableado estructurado en los laboratorios para tener un documento con todos los detalles relacionados a la red que servirá de apoyo para la administración y mantenimiento.
- Delimitar permisos a cada grupo de trabajo para que solo tengan acceso a los recursos que necesitan y evitar que tengan acceso a aplicaciones donde puedan provocar algún error de configuración de hardware y/o software.
- Mantener un control sobre los equipos de cómputo en cuanto a las horas de servicio, personas que tienen acceso a los laboratorios y el uso de los mismos.

HIPÓTESIS

Para el desarrollo del presente trabajo se formuló la siguiente hipótesis:

¿El laboratorio de cómputo utiliza medios de comunicación para varios protocolos?

¿El protocolo en los laboratorios de cómputo utiliza la infraestructura común?

¿La comunicación depende de la infraestructura?

“Es el cableado estructurado la solución para ayudar a disminuir los riesgos, dar mayor confianza y un mejor rendimiento en las redes.”

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el diseño se identificarán los elementos que son considerados en la implementación de un sistema de cableado estructurado, con el fin de obtener un funcionamiento óptimo de la red.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proveer una plataforma de trabajo en hardware y software a los estudiantes y profesores de la Facultad de Contaduría y Administración para tener un mejor aprovechamiento en sus actividades académicas.
- Elaborar materiales de apoyo que contengan especificaciones sobre la red para facilitar su mantenimiento e incrementar su seguridad.
- Determinar la mejor solución ante los requerimientos específicos de la comunidad universitaria planteando diferentes escenarios.

El estudio del objeto es dar un esquema que puede ser utilizado para mejorar el servicio y disponibilidad de los laboratorios de cómputo, para todos los usuarios que demandan este tipo de servicio de la Facultad de Contaduría y Administración.

Para este trabajo se realizó una investigación, la cual está organizada en 6 capítulos.

El primer capítulo FUNDAMENTOS DE TELECOMUNICACIONES trata de dar una panorámica general de los conceptos que integran las telecomunicaciones como topologías, tipos de redes (cobertura geográfica), velocidades de transmisión en relación al medio y funcionamiento, entre otros.

El segundo capítulo SITUACIÓN ACTUAL presenta las condiciones actuales del campo de estudio (laboratorios de la Facultad de Contaduría y Administración) como sus antecedentes, servicios y equipos de cómputo.

El tercer capítulo CABLEADO ESTRUCTURADO puntualiza en conceptos sobre el cableado estructurado, sus componentes, tipos de cable y velocidades en las que trabajan, además de marcas utilizadas en cableado.

El cuarto capítulo PROPUESTA DE DISEÑO plantea escenarios con posibles soluciones a la problemática, mostrando sus objetivos, ventajas y desventajas.

El quinto capítulo PROPUESTA DE DESARROLLO muestra los elementos a considerar en el desarrollo de un sistema de cableado estructurado.

El sexto y último capítulo IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS contiene una serie de recomendaciones que deben de ser consideradas en la implementación del sistema de cableado estructurado, como lo es un cronograma de actividades, medidas de seguridad, reglamento de uso, cotización de material, certificación, entre otros.

I FUNDAMENTOS DE TELECOMUNICACIONES.

En los seres humanos, la comunicación es un acto propio de su actividad psíquica, derivado del lenguaje y del pensamiento, así como del desarrollo y manejo de las capacidades psicosociales de relación con el otro. A grandes rasgos, permite al individuo conocer más de sí mismo, de los demás y del medio exterior mediante el intercambio de mensajes principalmente lingüísticos que le permiten influir y ser influido por las personas que lo rodean (ver Figura I.1).

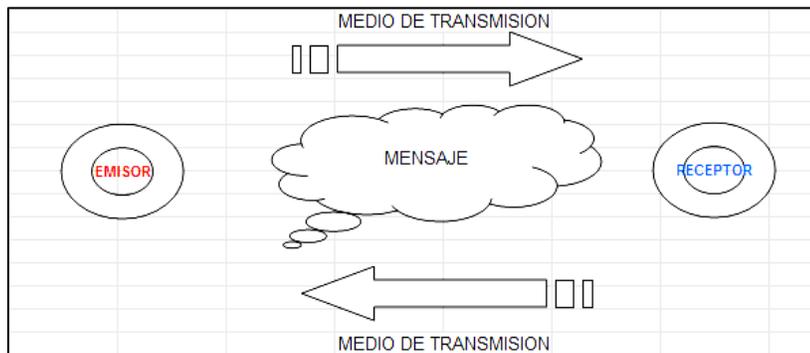


Figura I.1. Modelo de Comunicación.

Funciones de comunicación.

- **Informativa:** Tiene que ver con la transmisión y recepción de la información. A través de ella se proporciona al individuo todo el caudal de la experiencia social e histórica, así como la formación de hábitos, habilidades y convicciones. En esta función el emisor influye en el estado mental interno del receptor aportando nueva información.
- **Afectivo-valorativa:** El emisor debe otorgarle a su mensaje la carga afectiva que el mismo demande, no todos los mensajes requieren de la misma emotividad, por ello es de suma importancia para la estabilidad emocional de los sujetos y su realización

personal. Gracias a esta función, los individuos pueden establecerse una imagen de sí mismo y de los demás.

- Reguladora: Tiene que ver con la regulación de la conducta de las personas con respecto a sus semejantes. De la capacidad autorreguladora y del individuo depende el éxito o fracaso del acto comunicativo.

Conceptos.

Comunicación: se define como la impartición, envío o intercambio de información entre diferentes entidades. Se puede realizar mediante lenguaje, imágenes, instrucción, movimiento, olor, etc.¹

La comunicación (del Lat. *communicatio* = participación, participado, acción de hacer conocer) es un fenómeno inherente a la relación grupal de los seres vivos por medio del cual éstos obtienen información acerca de su entorno y de otros, siendo capaces de compartirla haciendo partícipes a los demás de esa información.

Telecomunicaciones: es la transmisión a distancia de información mediante procedimientos electromagnéticos.

Tipos comunes de sistemas de telecomunicaciones.

En la era moderna los métodos para satisfacer las necesidades de comunicación han evolucionado para desarrollar diferentes tipos de sistemas de telecomunicaciones.

- Telegrafía.
- Telefonía.
- Telex.
- Redes de datos (conmutación de circuitos por conmutación de paquetes).

- Redes de computadoras locales y de área amplia (LANs y WANs).
- Redes integradas de voz y datos.

Sistema básico de Telecomunicaciones.

Para la transferencia efectiva de información entre dos puntos, deben existir 4 componentes esenciales (ver Figura I.2).

- I. Un dispositivo de transmisión.
- II. Un mecanismo de transporte.
- III. Un dispositivo de recepción.
- IV. Que el transmisor solo envíe la información que sea compatible para el receptor.

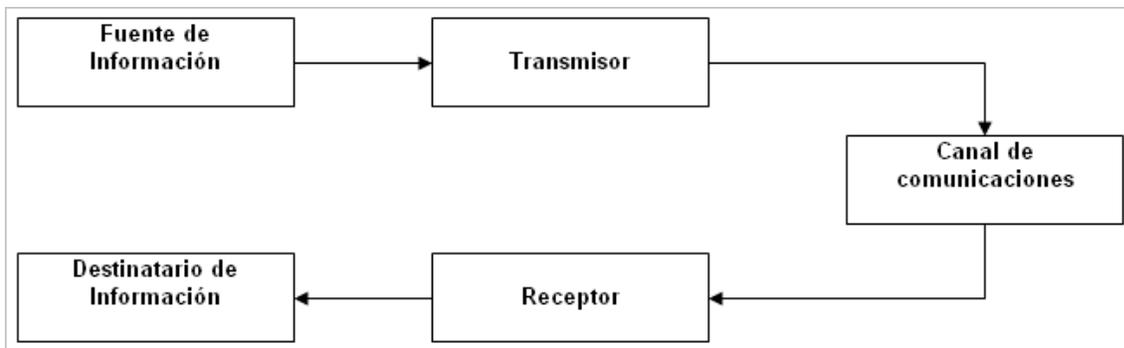


Figura I.2. Sistema de Telecomunicaciones¹

La codificación (IV) y el método de transferencia (II) de información sobre el mecanismo de transporte se le conoce como protocolo, éste se encarga de definir el procedimiento que se va a emplear (por ejemplo: en una conversación la palabra *cambio* indica el fin de transmisión de un extremo para que del otro inicie con la transmisión).

¹ Jorge Martínez. Redes de Comunicaciones. Editorial Alfaomega; México 2004.

Redes.

Una red de equipos consiste en la conexión de dos o más equipos interconectados entre sí para poder establecer una comunicación y así compartir información. Las redes surgen por la necesidad de compartir información de manera rápida y eficiente.

Las computadoras son las encargadas de procesar toda esa información que circula dentro de una red y pueda ser utilizada por otras personas, con esto se olvidan las pérdidas de tiempo relacionado a la impresión de trabajos, traslados de discos, etc., y lo mismo sucedía con el regreso de la información modificada o actualizada, esto impactaba en los tiempos para las empresas que necesitaban una respuesta rápida, concisa, veraz y oportuna.

El objetivo de las redes es ofrecer servicios de transferencia de señales eléctricas entre las terminales. Las señales contienen información que tiene un significado específico para éstas. Los equipos terminales son aquellos elementos de la red utilizados por los seres humanos para acceder a los servicios de transferencia de información.

La función de una red de telecomunicaciones consiste en ofrecer servicios a sus usuarios, y cuando ésta es utilizada para brindar servicios de telecomunicaciones al público en general (por ejemplo, la red telefónica) se le denomina una red pública de telecomunicaciones. Cuando alguien instala y opera una red para su uso personal, sin dar acceso a terceros, entonces se trata de una red privada de telecomunicaciones; una red de telecomunicaciones utilizada para comunicar a los empleados y las computadoras o equipos en general, de una institución financiera, es una red privada.

Estándares de Redes.

Ethernet.

Ethernet se desarrolló en la compañía Xerox al inicio de 1972 y en 1980; ha sido una tecnología de administración de redes locales, relativamente barata, razonablemente rápida y la más conocida.

El Ethernet estaba basado en un cable coaxial rígido y posteriormente sobre un cable coaxial flexible y fibra óptica.

En el modelo OSI, la tecnología Ethernet existe a nivel físico y como capas de vínculos de datos. Soporta también protocolos IP y la mayoría de los protocolos de alto nivel. El Ethernet tradicional soporta transferencias de datos a una velocidad de 10 Mbps. Las tecnologías como el Fast Ethernet y Gigabit Ethernet fueron desarrolladas para extender el Ethernet tradicional a velocidades de 100 Mbps y 1000 Mbps.

Las redes Ethernet y Fast Ethernet utilizan un protocolo llamado CSMA/CD (Acceso Múltiple del Sentido de Portadora con Detección de Colisión). Este protocolo permite operar un solo equipo al mismo tiempo. Cuando dos equipos intentan comunicarse simultáneamente ocurre una colisión entre los paquetes transmitidos que los equipos transmisores detectan.

Los equipos interrumpen la transmisión y esperan antes de volver a enviar los paquetes, una vez que el medio de transmisión esté libre.

Nombre	Largo del cable	Cable
10Base5	500m	RG-8 ó RG-11 coaxial.
10Base2	185m	RG 58 A/U ó RG 58 C/U coaxial.
10Base-T	100m	Categoría 3 o par de cables sin pantalla.

Tabla I.1. Estándares de Redes: ETHERNET.

Fast Ethernet.

Ethernet alcanzó su meta de incrementar el rendimiento de la Internet (a mediados de los 90's), al tiempo que evitaba la necesidad de re-cablear completamente las redes existentes.

El nombre oficial es 100 BASE-T, que es parecido a la tecnología Ethernet, pero con la diferencia más notoria que tiene una velocidad de 100 Mbps, además de manejar una mayor frecuencia en el medio.

Es una extensión del estándar 802.3. Utiliza el protocolo CSMA/CD al igual que Ethernet. La diferencia cae en la codificación de la señal en el medio. Mantiene una topología en estrella. En el siguiente cuadro se muestra el tipo de cableado según el estándar que se utilice.

Nombre	Largo del cable	Cable	No. Pares
100 BASE T4	100 mts. de enlace	Categoría 3 UTP	4
		Categoría 4 UTP	4
		Categoría 5 UTP	4
100 BASE TX	100 mts. de enlace	Categoría 5 UTP 150 ohms STP	2
100 BASE FX ²	412m (half-dúplex) 2 km (full-dúplex)	Fibra O. multimodo 62.5/125	1

Tabla I.2. Estándares de Redes: FAST ETHERNET

Gigabit Ethernet.

Es una extensión del estándar 802.3. Transmite a una velocidad de 1 Gbps. Utiliza como protocolo de acceso al medio (MAC) CSMA/CD.

Unas de las ventajas que ofrece Gigabit Ethernet es:

- Ofrecer un rendimiento 10 veces mayor que Fast Ethernet.
- Proporcionar una tecnología familiar de manera que se mantienen las inversiones existentes en hardware, software y personal.
- Tener una extensión natural para redes Ethernet a 10/100 Mbps.
- Soportar cualquier protocolo de red existente.

² **100BASE-FX** es una versión Ethernet rápido sobre fibra óptica. Utiliza dos filamentos de fibra óptica multimodo para recepción y transmisión. También se le conoce como la versión en fibra óptica del 100BASE-TX. La longitud máxima es de 400 metros para las conexiones half-dúplex (para asegurarse de que las colisiones son detectadas) o 2 kilómetros para full-dúplex. 100base-FX no es compatible con 10BASE-FL, la versión de 10 Mbit/s sobre fibra óptica. Utiliza una longitud de onda de luz infrarroja cercano a los 1.3 micrómetros.

Por otro lado, Gigabit Ethernet tiene unas cosas negativas:

- Requerir nuevos conmutadores y NIC (tarjetas de red).
- Requerir actualizaciones en las estaciones de trabajo actual, para lograr aprovechar el incremento de velocidad.
- Es costosa, ya que se trata de una nueva tecnología.

El siguiente recuadro muestra una comparación de medios y distancia máxima de una Gigabit Ethernet.

Nombre	Medios	Distancia Máxima
1000 BASE-SX	62.5 mm, fibra multimodo	220-275 m (TIA 568)
	50 mm, fibra multimodo	500-550 mts (ISO/IEC 11801)
1000 BASE-LX	62.5 mm, fibra multimodo	550 mts
	50 mm, fibra multimodo	550 mts
	9 mm, fibra monomodo	5000 mts (5 km)
1000 BASE-CX	Coaxial	25 mts
1000 BASE-T	UPT categoría 5	100 mts

Tabla I.3. Estándares de Redes: GIGABIT ETHERNET³.

³ Salvador Meza Badillo. Fundamentos de Telecomunicaciones.

IEEE 802.3

El siguiente cuadro muestra las especificaciones IEEE 802.3 para las diferentes variantes de Ethernet de banda base y sus respectivos medios.

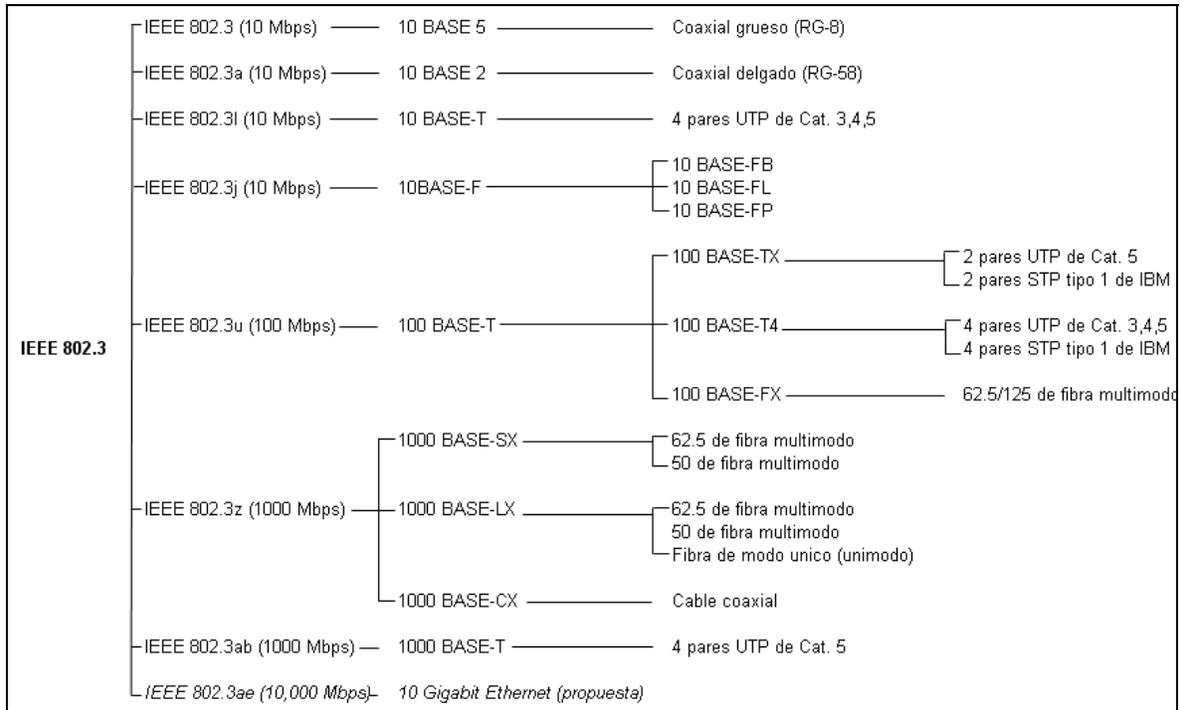


Figura I.3. Especificaciones IEEE 802.3.

Clasificación de Redes.

- Área geográfica.

Una de las características más importantes de una red es su cobertura geográfica, ya que según la clasificación, limita el área que abarcan. Existen redes locales que enlazan computadoras instaladas en un mismo edificio o una sola oficina, existen redes de cobertura más amplia, redes de cobertura urbana que distribuyen señales de televisión por cable en una ciudad, redes que enlazan redes metropolitanas o redes urbanas formando redes nacionales y otras que enlazan las redes nacionales, las cuales constituyen una red global de telecomunicaciones.

LAN.

Una red de área local (*LAN: Local Area Network*) generalmente interconecta recursos de computadoras dentro de un área geográfica de tamaño moderado. El IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) cuantifica la longitud de una LAN igual a 10 km o menos de radio.

Ejemplos de redes LAN:

- Ethernet/802.3.
- Token Ring.
- FDDI (Fiber Distributed Data Interface).

MAN.

Las redes MAN son similares a las LAN lo que refiere a mecanismos de acceso y distribución de nodos. Únicamente se pueden encontrar diferencias en que tienen una mayor dimensión y, por lo tanto, contienen un mayor número de nodos, pueden transportar

voz, video y datos de forma simultánea, y tienen otro tipo de problemas para la interconexión, el enrutamiento y los dispositivos intermedios.

WAN.

Una red de área amplia (*WAN: Wide Area Network*) interconecta recursos de computadoras que están ampliamente separadas geográficamente (por lo menos 100 km).

Ejemplos de redes WAN:

- ISDN (Red de Datos de Servicios Integrados).
- Frame Relay.
- SMDS (Servicio de Datos Conmutados Multimegabit).
- ATM (Modo de Transferencia Asíncrono).

Topología.

Otra manera de clasificar a las redes es por su topología, esta describe el diseño básico de una red. Se detalla cómo están interconectados los componentes clave de una red, como los nodos y eslabones. Hay tres esquemas generales de interconexión:

1. Punto a punto (estrella, bucle y árbol).
2. Difusión (bus, anillo y satélite).
3. Multiterminal.

Redes Punto a Punto.

Consiste en nodos que sólo pueden comunicarse con nodos próximos entre sí (adyacentes), es decir, son los números de saltos requeridos para que los datos viajen del nodo emisor al nodo receptor, cada salto equivale a dos nodos conectados en línea recta. El proceso de pasar datos a través de un nodo adyacente a otro nodo se le llama puenteo o enrutamiento. Tres topologías muy comunes en redes punto a punto: estrella, el bucle y el árbol (ver Figura I.4).

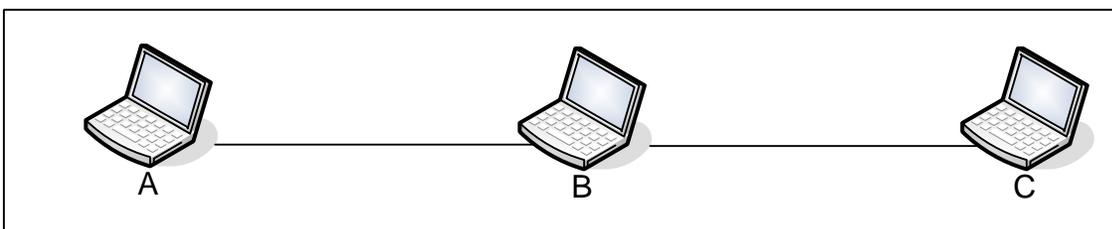


Figura I.4. Ejemplo de red punto a punto.⁴

⁴ Una de las características de las redes punto a punto es la adyacencia; los nodos pueden comunicarse sólo con los nodos contiguos a ellos. Así el nodo A puede comunicarse sólo con el nodo B, y el nodo C puede comunicarse sólo con el nodo B. Si los nodos A y C necesitan comunicarse entre sí, lo hacen mediante el nodo B, que es adyacente a A y C.

Michael A. Gallo, William M. Hancock. Editorial Thomson. Comunicación entre Computadoras y Tecnologías de Redes.; México 2002.

Estrella: una característica clave de una red en estrella es la presencia de un núcleo central de procesamiento, que sirve como un centro de cableado para nodos conectantes. Para que los nodos conectados puedan comunicarse entre sí, todos los datos deben pasar por el núcleo (ver Figura I.5).

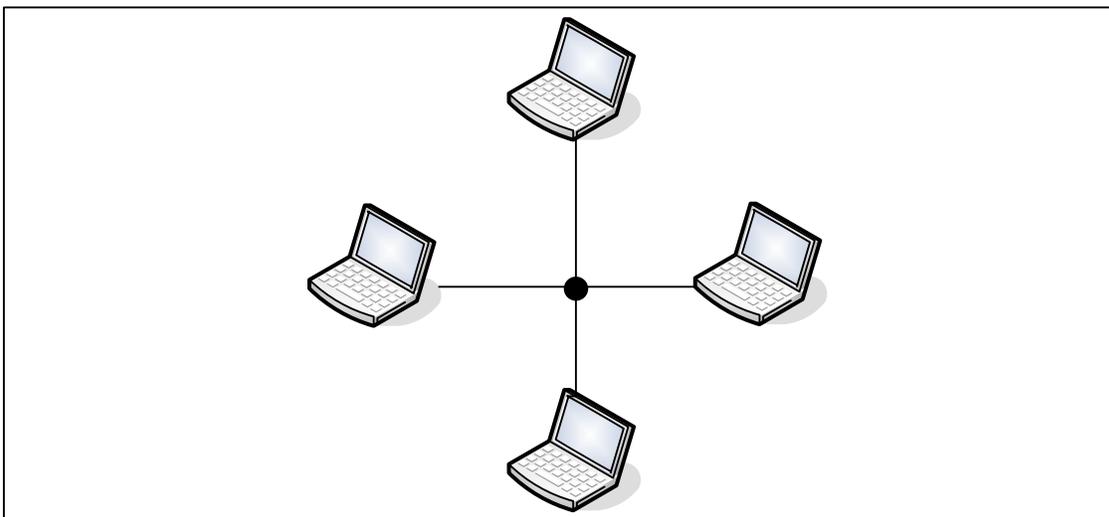


Figura I.5. Redes Punto a Punto: Estrella.

Bucle: una red en bucle es una red en estrella pero modificada. En un bucle, los nodos están conectados por medio de cables dedicados en lugar de un núcleo centralizado (ver Figura I.6).

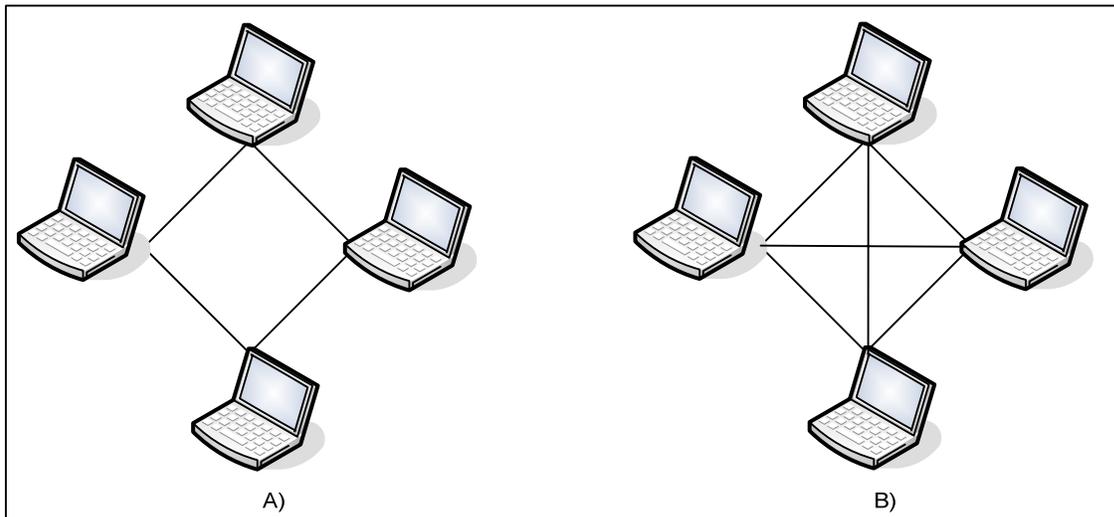


Figura I.6. Redes Punto a Punto: Bucle.⁵

⁵ A) Los nodos están conectados directamente mediante alambres dedicados. B) Bucle completo; es un diseño completamente enmallado (el número de enlaces es superior al número de nodos activos).

Árbol: una topología de árbol es una configuración jerárquica. Esta consiste en un nodo raíz o núcleo que está conectada a nodos o núcleos de segundo nivel. Esos dispositivos de nivel 2 están conectados a dispositivos de nivel 3, y así sucesivamente (ver Figura I.7).

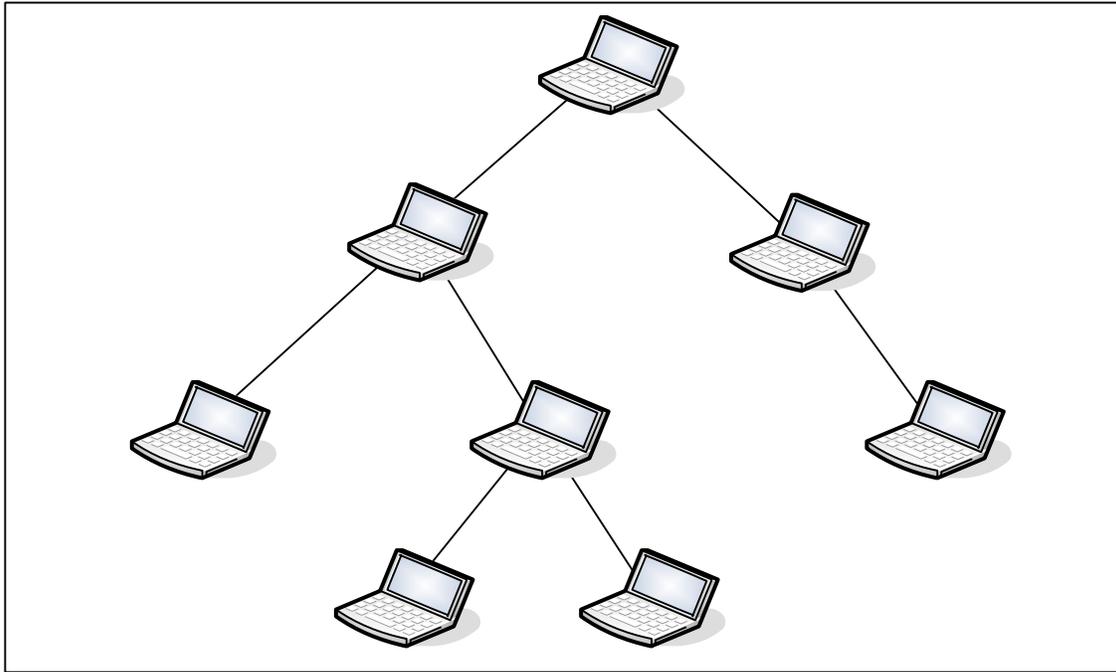


Figura I.7. Redes Punto a Punto: Árbol.

Redes de Difusión (broadcast).

Una red de difusión consiste en nodos que comparten un solo canal de comunicación. Los datos enviados por una máquina son recibidos por todos los nodos conectados al canal compartido. Los nodos que reciben la información verifican quien es el destinatario final y determinan si es para ellos. Los nodos anfitriones que reciben el mensaje sino son el receptor, solo descartan el mensaje y así sucesivamente hasta que el nodo destinatario responde.

En un diseño de difusión, hay tres tipos diferentes de mensajes:

1. Unirreceptor: se destina a un solo receptor o destinatario.
2. Multireceptor: que se destina a un grupo de receptores.
3. Difusión: también llamado broadcast, está destinado a todos los anfitriones conectados a la red.

Bus: en este tipo de red, todos los nodos están conectados al mismo canal (ver Figura I.8).

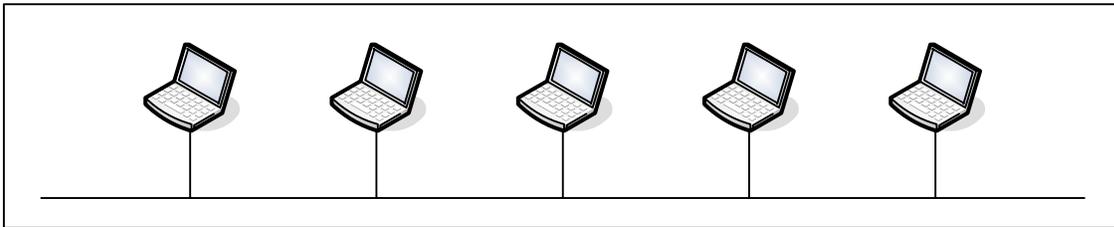


Figura I.8. Redes de Difusión: Bus.

Anillo: en una red de anillo, todos los nodos están conectados al mismo anillo, que sirve como el medio compartido. Los mensajes pasan de nodo a nodo alrededor de éste. El sentido de rotación puede ser horario o antihorario (o ambos) dependiendo de la tecnología. Lógicamente la topología de un anillo implica nodos que comparten el mismo canal de comunicaciones, pero físicamente las comunicaciones son punto a punto (ver Figura I.9).

Satélite: la transmisión de datos de una antena terrestre al satélite son generalmente punto a punto, todos los nodos de la red pueden recibir la transmisión de enlace hacia abajo del satélite, que es una difusión del satélite en órbita a una o mas estaciones terrestres (ver Figura I.10).

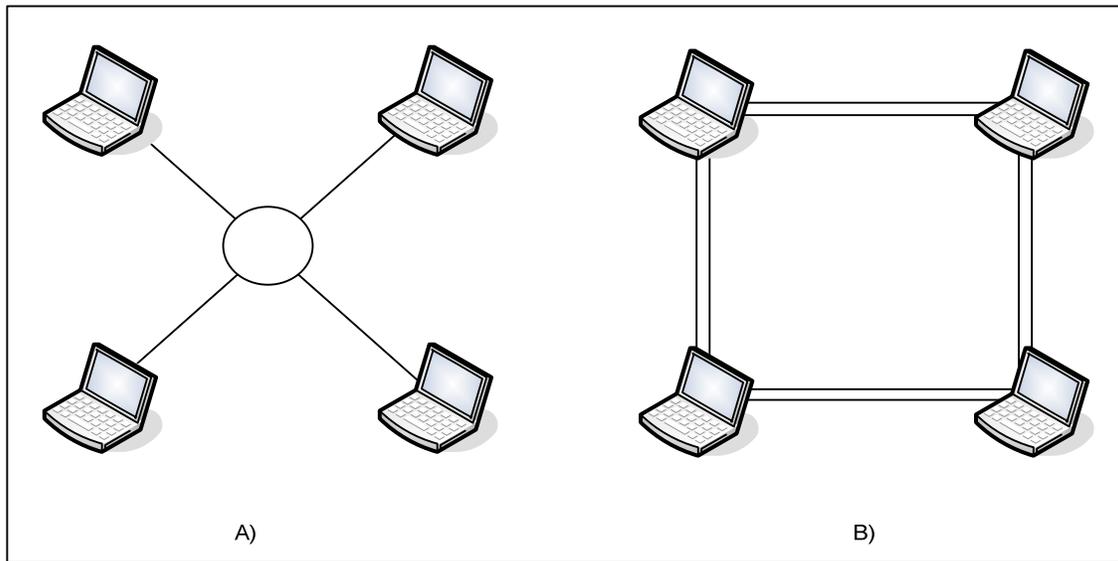


Figura I.9. Redes de Difusión: Anillo⁶.

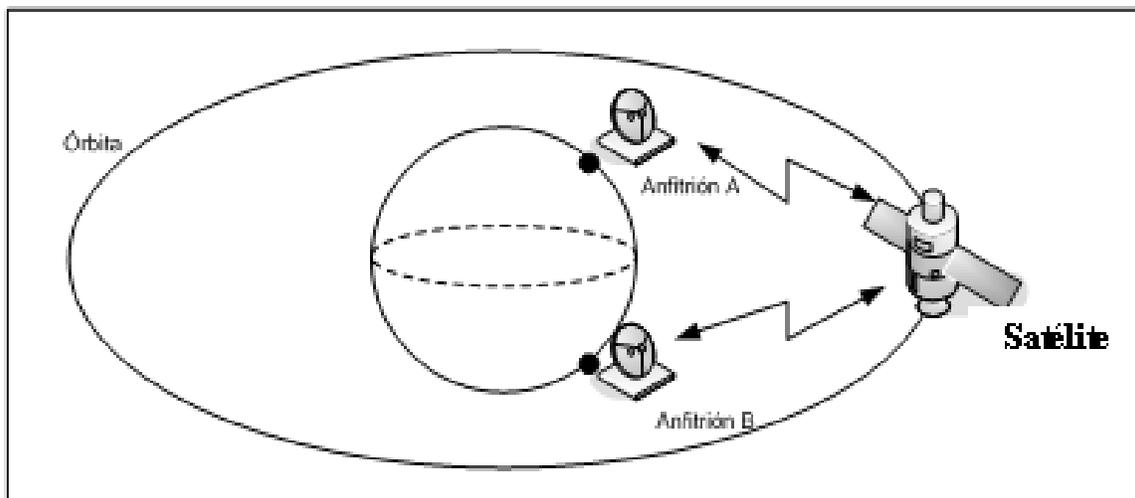


Figura I.10. Redes de Difusión: Satélite⁷.

⁶ Las redes basadas en anillos representan una topología con base en un diseño de difusión o broadcast. Los anillos pueden ser configurados como un anillo lógico sobre una estrella física A), o como un anillo lógico sobre un anillo físico B).

Jorge Martínez, Redes de Comunicaciones. Editorial Alfaomega. México 2004

⁷ Configuración típica en satélite: los nodos usan una antena para enviar y recibir datos.

Enrique Herrera Pérez . Introducción a las Telecomunicaciones Modernas. Limusa; México 2004

Las transmisiones de satélite⁸ se clasifican como bus o carga útil. La de bus incluye mecanismos de control que apoyan la operación de carga útil.

La de carga útil es la información del usuario que será transportada a través del sistema.

En el caso de radiodifusión directa de televisión vía satélite el servicio que se da es de tipo unidireccional por lo que normalmente se requiere una estación transmisora única, que emite los programas hacia el satélite, y varias estaciones terrenas de recepción solamente, que toman las señales provenientes del satélite. Existen otros tipos de servicios que son bidireccionales donde las estaciones terrenas son de transmisión y de recepción.

Uno de los requisitos más importantes del sistema es conseguir que las estaciones sean lo más económicas posibles para que puedan ser accesibles a un gran número de usuarios, lo que se consigue utilizando antenas de diámetro chico y transmisores de baja potencia. Sin embargo hay que destacar que es la economía de escala (en aquellas aplicaciones que lo permiten) el factor determinante para la reducción de los costos.

⁸ http://es.wikitel.info/wiki/Redes_de_comunicaciones , septiembre 2008.

Redes Multiterminales.

En algunos tipos de redes, especialmente las de fábricas y aquellas para controlar actividades en tiempo real, se usa con frecuencia este concepto.

Las redes multiterminales emplean típicamente un concepto maestro – esclavo, en donde un nodo es el maestro de la red y todos los otros nodos son esclavos. El maestro es quien controla las funciones de la red y los esclavos solicitan al maestro el acceso. Los nodos están conectados a una planta de cable, y a todos estos nodos se les asigna un número específico para fines de comunicación (ver Figura I.11).

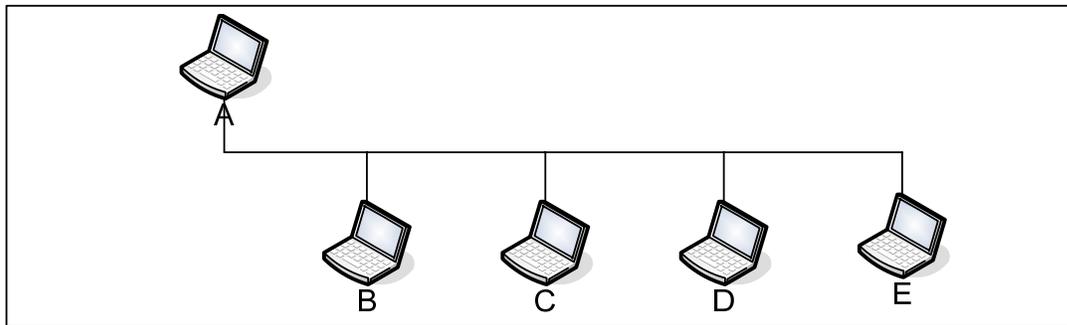


Figura I.11. Redes Multiterminales.

Arquitectura de Red y Modelo de Referencia OSI.

La arquitectura de red es una estructura formal y lógica que define cómo interactúan y funcionan los dispositivos y software de la red. Define los protocolos de comunicación, los formatos de los mensajes y los estándares requeridos para interoperabilidad. Las arquitecturas de redes son diseñadas por organizaciones de estándares y fabricantes, entre ellos encontramos:

- IBM Systems Network Architecture (SNA).
- Digital Equipment Corporation Digital Network Architecture (DNA).
- *International Organization for Std. Open System Interconnect (OSI) arch.*

Modelo OSI.

En los primeros días de las operaciones con redes, cuando estaban siendo desarrolladas nuevas redes, la interoperabilidad y temas de diseño comenzaron a emerger. Para tratar esos temas, y para posibilitar la interconexión de varias redes patentadas y heterogéneas, la ISO en 1974 desarrolló una arquitectura y modelo de referencia que sirviera como base de futuras actividades de estándares de redes. El modelo resultante fue formalmente llamado *el Modelo de Referencia para la Interconexión de Sistemas Abiertos*, o en forma abreviada *OSI*.

El modelo OSI proporciona un conjunto detallado de estándares para la descripción de una red. Define formalmente y codifica el concepto de arquitectura de red en capas, un enfoque como este, permite que las funciones y servicios de una capa sean completamente independientes de otras. Esto nos permite que conformen nuevas tecnologías se vuelven accesibles para una capa, pueden ser implementadas sin afectar a las otras. En pocas palabras podríamos decir que una capa puede ser completamente retirada, cambiada y reinsertada sin afectar a las otras arriba o debajo de ella.

El modelo OSI consta de 7 capas (ver Figura I.10), cada una agrega una etiqueta para poder procesarla a la siguiente y así sucesivamente con el propósito de llegar a la primera y que pueda ser enviado el mensaje, cuando éste llega al destinatario, la manera de descifrarlo es por medio de las capas del modelo OSI, ya que cada una descifra solo la parte que le corresponde y es enviado a la posterior, hasta llegar a la capa de aplicación, donde el mensaje toma una forma legible para el usuario final (destinatario), es decir, a cada capa le corresponde una con la cual se va a entender (la capa de Red del emisor sólo le corresponderá su parte con la capa de Red del receptor).

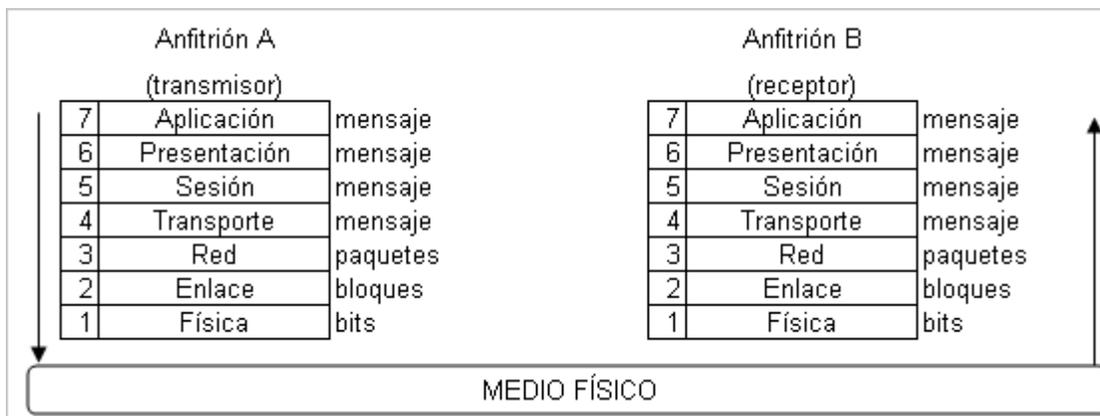


Tabla I.10. Modelo OSI (Open System Interconnect).

Aplicación (7).

- Consiste en protocolos que definen aplicaciones específicas orientadas al usuario tales como el e-mail, las transferencias de archivos y la terminal virtual.

Presentación (6).

- Proporciona formato de datos, traducciones y conversiones de códigos.
- Se ocupa de la sintaxis y semántica de los datos transmitidos.

- Codifica mensajes en un formato adecuado para su transmisión electrónica.
- La compresión y codificación de datos se hace en esta capa.
- Recibe mensajes de la capa de aplicación, los formatea y los pasa a la capa de sesión.
- En la práctica, esta capa es usualmente incorporada dentro de la capa de aplicación.

Sesión (5).

- Coordina los procesos de comunicación entre nodos.
- Es responsable de hacer valer las reglas del diálogo, sincronizar el flujo de datos y reestablecer una conexión en caso de que ocurra una falla.

Transporte (4).

- Proporciona la entrega libre de errores de los datos.
- Acepta los datos de la capa de sesión, los divide en paquetes más pequeños en caso necesario, transfiere esos paquetes a la capa de red y garantiza que los paquetes lleguen completos y correctamente a su destino.

Red (3).

- Es responsable del enrutamiento o conmutación extremo a extremo de los datos para establecer una conexión y la entrega transparente de los mismos.
- Se ocupa y resuelve todos los problemas inherentes a la transmisión de datos entre redes heterogéneas.
- Usa la capa de transporte y la capa de enlace de datos.
- Los mensajes formateados se denominan paquetes.

Enlace de Datos (2).

- Es responsable de la transferencia de datos entre los extremos de un enlace físico.
- Se encarga de la detección de errores, la formación de “bloques” y el control del flujo.
- Resuelve problemas surgidos por marcos dañados, perdidos o duplicados.
- Los mensajes formateados son designados como bloques en vez de paquetes.

Física (1).

- Es responsable de transmitir bits en bruto sobre un enlace; mueve energía.
- Acepta bloques de la capa de enlace de datos y traduce la corriente de bits en señales sobre el medio físico que se encuentra debajo de ella.

El funcionamiento de los niveles “envuelve” los datos con su protocolo. Cada nivel tiene un nivel correspondiente en el nodo remoto (destino), que se llama par (ver Figura I.11).

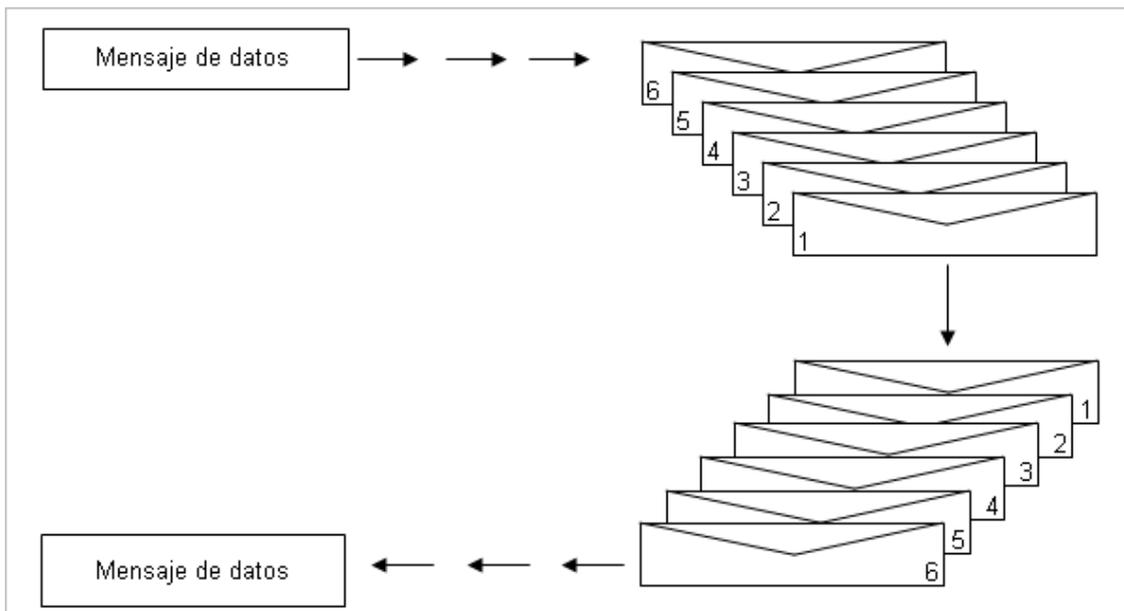


Figura I.11. Funcionamiento de los niveles del modelo OSI.

Modelo TCP/IP.

El desarrollo de TCP/IP precedió al modelo OSI por varios años, ambos tenían metas de diseño similares: cubrir la necesidad de interoperabilidad entre sistemas heterogéneos de computadoras. TCP/IP nunca trató de ser un estándar internacional como OSI, ya que fue desarrollado para satisfacer la necesidad de interconectar varios proyectos de Defensa de los Estados Unidos.

Este modelo no fue diseñado en capas como el OSI, pero se puede hacer un análisis de funcionamiento en capas entre ambos, ya que son funciones similares.

A diferencia del modelo OSI, TCP/IP cuenta con 4 capas: Aplicación, Transporte, Internet e Interfaz de red.

Aplicación (4).

- Sirve como interfaz de comunicación proporcionando servicios de aplicación específicos.
- Ejemplos: e-mail, terminal virtual, transferencia de archivos, www.
- Similar a la capa de aplicación OSI.

Transporte (3).

- Definido por dos protocolos.
- Protocolo de datagrama del usuario (UDP).
 - o Protocolo sin conexión.
 - o Servicio de datagrama no confiable (ninguna detección o corrección de error extremo a extremo).
 - o No retransmite ningún dato que no haya sido recibido.
 - o Requiere poca sobrecarga.

- Protocolos de aplicación: Protocolo de Transferencia de Archivo Trivial (TFTP), el NFS, el Protocolo de Administración de Red Simple (SNMP), el Protocolo Bootstrap (BOOTP) y el Servicio de Nombres de Dominio (DNS).
- Protocolo de Control de Transmisión (TCP).
 - Éste es el TCP del TCP/IP.
 - Orientado a conexión.
 - Transmisión confiable de datos mediante detección y corrección de datos extremo a extremo.
 - Garantiza que los datos sean transferidos a través de una red de manera exacta y en el orden apropiado.
 - Retransmite cualquier dato no recibido por el nodo destino.
 - Ofrece garantía contra duplicación de datos entre nodos emisor y receptor.
 - Protocolos de aplicación: Telnet, FTP, SMTP y POP.

Internet (2).

- El centro y fundamento es el Protocolo Internet, el IP del TCP/IP.
- Transferencia de anfitrión fuente al anfitrión destino.
- Servicio de datagramas sin conexión.
- Selección de rutas se basa en alguna métrica.
- Usa direcciones Internet o IP como mapa de caminos para localizar un anfitrión dentro de Internet.
- Depende de enrutadores o conmutadores (nodos dedicados que conectan dos o más redes disímiles).
- Parte integral es el Protocolo Internet de Control de Mensajes (ICMP).
- Corresponde a la capa de Red del OSI.

Interfaz de Red (1).

- Conecta un anfitrión al hardware de red local.
- Realiza una conexión con el medio físico.

- Usa un protocolo específico para tener acceso al medio.
- Coloca datos en bloques.
- Efectúa de manera efectiva todas las funciones de las dos primeras capas del modelo OSI.

OSI y TCP/IP.

En la siguiente figura se muestra un cuadro comparativo del modelo OSI y el modelo TCP/IP.

Capas OSI	Protocolos Incluidos		Capas TCP/IP	
Aplicación	SNMP	FTP	Aplicación	La capa de aplicación de los TCP/IP corresponde a las capas de aplicación, presentación y sesión de los OSI
Presentación	TFTP	Telnet		
Sesión	NFS	Finger		
	DNS	SMTP		
	BOOTP	POP		
Transporte	UDP	TCP	Transporte	La capa de transporte de TCP/IP corresponde a la capa de transporte de OSI
Red	IP		Internet	La capa de internet de TCP/IP corresponde a la capa de red de OSI
Enlace de Datos	Tarjetas de interfaz de Red			La capa de interfaz de red de TCP/IP corresponde a la capa de enlace de datos y física de OSI
Física	Medios de Transmisión		Interfaz de Red	

Figura I.12. Comparación de las capas OSI y TCP/IP⁹.

⁹ Un modelo TCP/IP mantiene las capas física y de enlace de datos del OSI como niveles separados en vez de combinarlos en una sola capa. En este escenario, la primera capa del TCP/IP se llama capa física, y su segunda capa se llama capa de acceso a la red.

Michael A. Gallo, William M. Hancock. Comunicación entre Computadoras y Tecnologías de Redes. Editorial Thomson; México 2002.

II SITUACIÓN ACTUAL

HISTORIA.

La historia de la Facultad de Contaduría y Administración ha tenido un rápido desarrollo que ha demandado una fuerte organización administrativa y una intensa actividad académica.

Después de un largo peregrinaje, es hasta 1954 cuando la facultad inicia actividades dentro de Ciudad Universitaria, primero en el actual edificio de la Facultad de Economía (1954-1969) y, finalmente en 1969, se instala definitivamente en el espacio que hoy en día la alberga.

Para 1985, a las ya consolidadas y muy demandadas licenciaturas de Contaduría y Administración, se suma una más: la Licenciatura en Informática.

En esta época, la población estudiantil fue incrementándose en cada ciclo académico, para entonces se impartían tres licenciaturas.

Población estudiantil – licenciatura.

ALUMNOS	2008-2	2009-1
Primer ingreso	337	2,994
Reingreso	12,729	11,322
TOTAL	13,066	14,316

Tabla II.1. Población estudiantil. ¹

¹ <http://www.fca.unam.mx/>, noviembre 2008.

Actualmente la población estudiantil va en incremento, hoy en día se cuenta con aproximadamente 14,316 estudiantes; los cuales están distribuidos en las carreras impartidas en esta facultad.

Actividades.

Las actividades que realiza la Facultad de Contaduría y Administración, permiten ver la enorme labor que realiza día a día para poder cumplir con sus responsabilidades sustanciales: la producción de conocimientos, la formación de profesionistas, la actualización docente, la difusión de la cultura y de vinculación social. Para llevar a cabo todas sus funciones actualmente se cuenta con una planta académica, con un total de 1,583 docentes, que tienen la siguiente estructura: tres profesores eméritos, 27 funcionarios con nombramiento académico-administrativo, 202 profesores de tiempo completo y 1,205 de asignatura, 87 técnicos académicos, 15 ayudantes de profesor, 16 profesores por honorarios y 28 jubilados. Actualmente 1,134 imparten clases en la licenciatura, 306 en el posgrado y 102 en el sistema de universidad abierta.

En la facultad se cuenta con un edificio encargado de la red de la escuela, en él se ubica el Centro de Informática de la Facultad de Contaduría y Administración (CIFCA).

Informática en la FCA.²

1994.

Se establecen contactos con CONACYT y otras instituciones para utilizar los apoyos que ofrecen, también se instaló la conexión a la red UNAM, INTERNET e INFOTEC.

Se creó el Centro de Informática para la Facultad (CIFCA) para dar soporte y mantenimiento a los diversos sistemas operativos, bases de datos, paquetería entre otros.

En materia de telecomunicaciones, se puso en marcha la Red interna de la FCA.

1996.

El edificio “E” se remodela para la División de Informática, en él se instalaron cuatro salas de cómputo para el uso de alumnos y una adicional para uso exclusivo de profesores. Con el objeto de optimizar los recursos de cómputo existentes se instalaron 480 metros de fibra óptica de la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA) al edificio de la Biblioteca de Posgrado de la Facultad.

Durante el semestre 96–1 alumnos del noveno semestre de la Licenciatura en Informática desarrollaron sistemas administrativos para uso de la Facultad.

Se creó y renovó la página de la Facultad de Contaduría y Administración, que puede ser consultada vía Internet.

² <http://www.planeacion.unam.mx/memoria/>

1997.

Dentro de los avances mas significativos de la FCA fue contar con un edificio con cableado estructurado que albergaba a la División de Informática, y que está diseñado para proporcionar un mejor servicio a los usuarios. Con el fin de aprovechar mejor las instalaciones requeridas, esta remodelación se orientó a las técnicas actuales de construcción utilizando en algunos sistemas la Tecnología Inteligente.

En cuanto a la red, se instalaron 1,410 metros de fibra óptica de 12 hilos en los segmentos del edificio “F” al Auditorio C.P. Carlos Pérez del Toro y al Edificio de Audiovisuales, con el fin de transmitir datos, voz y video. Se integró la División de Educación Continua usando fibra óptica, instalando un enlace E1 a través de la Red Digital Integrada de Teléfonos de México. Se sumaron 3,480 metros de fibra óptica.

Se realizaron los proyectos de cableado estructurado. Estos proyectos los hicieron alumnos del seminario de titulación en telecomunicaciones, colocando 60 nodos en el edificio de la División de Educación Continua; también 19 nodos fueron asignados a la Secretaría del Personal Docente y 50 a la sala de cómputo de la biblioteca. Algunos proveedores externos colocaron 144 nodos en el Edificio “F” planta baja y 2° piso del SUA, así como en el edificio de Posgrado y en la biblioteca C.P. Alfredo Adam Adam. Con esto se tiene 413 nodos en total. Hasta la fecha, se cuenta con 1,468 nodos instalados e integrados todos a la red FCA, red UNAM e Internet.

Se generó un programa para el mantenimiento y actualización de páginas del WWW, y se diseñaron un promedio de 50 nuevas páginas para la web. Las páginas tuvieron presencia en medios tales como periódicos (Excélsior) y noticieros (Punto por Punto). Se participó en el Adnet. Se registró en el servidor de nombres de la DGSCA **www.fca.unam.mx** , como nombre oficial para el sitio web de la Facultad.

Se concluyó la remodelación del estudio de televisión, así como cabina de control y las aulas audiovisuales, dotando a éstas últimas de proyectores para video y datos, así como conexión a Internet. Se construyó una video-aula dentro de la Facultad. Esto permite estar conectados prácticamente con todo el mundo, para recibir y enviar conferencias y cursos, vía satélite y fibra óptica.

1999.

La Facultad fue la primera de la UNAM en realizar sus inscripciones por Internet.

2001.

Se concluyó con la actualización de todos los equipos de cómputo con servicio de red y conectados a Internet, también se habilitó un laboratorio de cómputo con 15 estaciones de trabajo para impartir UNIX. A la fecha, la FCA cuenta con 14 laboratorios y 1,040 equipos de cómputo al servicio de la comunidad, además se hicieron cambios importantes tanto en la presentación de la estructura de la página web con la finalidad de proporcionar a profesores y alumnos un mejor servicio, ya que a través de Internet tenían acceso a información actualizada y podían realizar diferentes trámites académicos.

A partir del semestre 2001-1 se realiza el registro de calificaciones y emisión de actas calificadas por computadora.

Se diseñó un sistema de cómputo complementario al Sistema Integral de Administración Escolar, que permitía llevar a cabo la inscripción de los seminarios de titulación por Internet.

2002.

La Facultad de Contaduría y Administración cuenta con un total de 1,100 computadoras y durante este periodo adquirieron 236 computadoras Pentium IV, con servicio de red (10/100) y cuatro servidores web para los sistemas internos de atención a usuarios. También se habilitaron tres laboratorios (posgrado, SUA y cursos extracurriculares).

Como parte del programa de actualización y mantenimiento de nuestro centro, alumnos de la Licenciatura en Informática se dieron a la tarea de renovar y actualizar el equipo de cómputo en desuso, el cual ahora se encuentra funcionando en perfectas condiciones. Lo anterior no solamente permitió aprovechar y optimizar al máximo los recursos de nuestra institución, sino también ayudó a establecer nuevas alternativas de aprendizaje.

2006.

El Centro de Informática cuenta actualmente con 16 laboratorios en operación con un total de 1,102 equipos de cómputo, 248 impresoras y 26 servidores, los cuales están a disposición de la población docente y estudiantil. Se renovó la estructura de telecomunicaciones, lo que permitió incrementar el ancho de banda a 100 Mbps. En coordinación con la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA) se instalaron nueve Access Point para el acceso a la Red Inalámbrica Universitaria (RIU).

La Facultad incorporó en el programa “Firma Electrónica Avanzada” (FEA) al 100% del profesorado de licenciatura para el registro de calificaciones.

Se desarrolló e implantó para la licenciatura en Contaduría exámenes extraordinarios a través de computadora.

2007.

Se inicia la construcción de un nuevo centro de cómputo, el cual contará con cuatro niveles (sótano, planta baja, primer y segundo piso) con 576 computadoras de las cuales 560 serán para el uso del alumnado y las otras 16 para los profesores.

La red fue creada para ofrecer servicios de comunicación de voz y datos a los departamentos de administración de personal. Las tareas en ese entonces, no requerían de equipos con gran capacidad de procesamiento y por lo tanto no transportaban una gran cantidad de datos.

Es por eso que cada ciclo escolar que comienza, la población estudiantil de esta escuela va incrementándose, ya que son 3 las licenciaturas impartidas aquí, provocando una mayor demanda en todos los aspectos, uno de ellos es en los servicios de cómputo ofrecidos por la facultad y por las diferentes aplicaciones que necesitan un mayor ancho de banda. Con el paso del tiempo la red que fue diseñada para soportar los requerimientos de hace años, pero cada vez es menos funcional para toda la población.

Este crecimiento ocasionó una gran demanda, por lo tanto provocó un deterioro de la misma red, considerando en los laboratorios no está instalada de la mejor manera, provocando el desgaste de los equipos de cómputo, del mismo cableado, etc. El desgaste en los equipos de cómputo es comprensible ya que están en uso las 24 hrs, seis días a la semana y debido a que la tecnología avanza a pasos agigantados. El daño del cableado tanto del área de trabajo, como el horizontal es debido a una mala planeación, porque se encuentra expuesto y es sensible a ser maltratado por diversas causas, como por ejemplo la circulación continua en cada laboratorio por parte de los estudiantes y personal responsable de estas instalaciones.

Debido al deterioro y al incremento gradual de demanda de servicios de cómputo, la red no resultó ser lo suficientemente capaz para soportar dicha demanda por parte de los estudiantes.

Actualmente se cuentan aproximadamente con los siguientes equipos de cómputo y material:

- 70 equipos INTEL® PENTIUM® CPU con Windows Profesional XP SP 2
- 44 equipos INTEL ® PENTIUM ® 4 CPU AT/AT COMPATIBLE con Windows 2000
- 36 equipos INTEL®CELERON™CPU 1200 MHZ con Windows Profesional XP SP 2
- 5 equipos INTEL PRO/100 con Windows XP SP 2
- 3 switches 3com Super Stack 24 puertos 10/100
- 2 switches 3com Link Builder FMS II 24 puertos 10/100
- 3 switches 3Com Switch 4500 24-port 10/100/1000(Gbit) y 2 DUAL G L2,3

Los laboratorios tienen un buen número de equipos de cómputo, pero no todos poseen el servicio de red esperado por los usuarios, lo cual es un desperdicio de recursos, ya que se cuenta con equipos de telecomunicaciones con la capacidad de transmitir hasta 1Gbps, pero con las características de cada una de las computadoras que hay en cada laboratorio esta ventaja no es aprovechada al máximo.

Por lo anterior la red de informática existente no responde a los cambios, lo que genera un retraso tecnológico y una creciente complicación en su administración y mantenimiento.

Si a este incremento en la demanda de servicios de red le agregamos el deterioro que ésta ha sufrido, estamos jugando con una bomba de tiempo, en la cual si el sistema de cableado no es renovado, llegará un momento en que la red será disfuncional, provocando un retraso académico y tecnológico, además de que los costos se dispararían por tener que solucionar un gran daño.

El cambio de tecnologías, el incremento de paquetes en la transmisión de datos y el deterioro del cableado, hacen de esta red sea disfuncional, ya que de todos los equipos ubicados en esta área de uso común, no ofrecen el servicio esperado, lo que provoca una baja calidad en cuanto a cursos impartidos por los catedráticos de ésta facultad, y la falta de

continuidad no es por falta de conocimiento, sino la carencia de una buena red, por lo que los profesores no pueden impartir sus clases apoyándose en una red deficiente.

En el edificio de la Biblioteca C.P. Alfredo Adam Adam en la planta baja es donde están ubicados los laboratorios de cómputo: B1, B2, B3 y B4.

Estos laboratorios son utilizados por toda la comunidad de la facultad, dado que se imparten tres licenciaturas el número de estudiantes es muy grande, y además de las clases que necesitan un laboratorio le agregamos el préstamo de equipo para trabajos o proyectos.

El sistema operativo que se utiliza actualmente en los laboratorios va desde Windows 98, Windows ME y Windows XP. El software utilizado es Microsoft Office 2000, PostgreSQL, C++, Turbo C, Visual Basic, MatLab, NOI, COI, solo por mencionar algunos.

También se tiene el servicio de acceso a máquinas remotas por medio del protocolo y el programa SSH (Secure Shell), el cual usa técnicas de cifrado que hacen que la información que viaja por el medio de comunicación vaya de manera no legible y ninguna tercera persona pueda descubrir el usuario y contraseña de la conexión ni lo que se escribe durante toda una sesión, sólo permite conexiones tipo Terminal de texto; este servicio también es utilizado con putty.

El acceso a los equipos no es controlado por medio de cuentas de usuario, ya que todas las máquinas están configuradas con un mismo usuario y la contraseña es fácil de descifrar; sin importar que los usuarios de esta escuela son muy distintos, ya que las aplicaciones no son las mismas.

La impresión compartida, siendo uno de los mecanismos de red más empleados en estos ambientes para proporcionar a los usuarios de una organización el acceso a impresoras, no es un servicio en esta área.

PROBLEMÁTICA DE LA RED ACTUAL.

La gran demanda en la red es uno de los principales problemas actuales. Los problemas en la administración de red son evidentes; el personal encargado de crear la antigua infraestructura de red no contempló la administración como parte integral de esta. No existió una estructura o diseño previo de administración apegados a la demanda que se presentaba en el momento cuando fue implementada la red. La falta de un inventario de equipos de la red y el monitoreo de actividades, provocaba dificultades en la administración; sobre todo cuando surgía un problema en la red y la dificultad de detectar cual era el origen de tal suceso.

La cantidad de usuarios que ingresaban a la red y las actividades que realizaban no eran controladas o auditadas, la falta de software antivirus actualizados, la falta de políticas de uso, etc., ocasionaba grandes problemas de seguridad.

La administración de direcciones IP y el uso no autorizado de estas provocaba conflicto en los equipos y los servicios de la red.

Por último un centro de soporte técnico, que no contó con la metodología para la atención de casos y en consecuencia no conseguía atender todos los problemas.

Por lo anterior fue necesario proponer un nuevo proyecto de infraestructura de red que resolverá la problemática y un modelo de administración de red, que fuera parte integral al sistema de comunicaciones aceptado como solución.

Encuestas.

Para poder sustentar e identificar más claramente la problemática, es necesario formular una serie de encuestas para obtener la información concreta de cuales son las necesidades de todos los usuarios y justificar la problemática que existe en la actualidad en los laboratorios de cómputo e identificar los puntos de vista de todas las partes involucradas.

Objetivo:

El fin de estas encuestas es obtener los resultados más confiables sobre el tipo y la calidad de servicio que se presta en la actualidad en los laboratorios de cómputo de la Facultad de Contaduría y Administración ubicados en la Planta Baja de la Biblioteca C.P. Alfredo Adam Adam, teniendo como premisa poder identificar la problemática y así mismo encontrar un remedio satisfactorio para toda la población de la escuela.

Las siguientes encuestas se realizaron en el periodo **2009-1**, que fueron resueltas por el personal encargado del resguardo y administración de los laboratorios, y por los miembros de la comunidad de alumnos de la escuela, en donde se consideraron alumnos de todas las carreras que son impartidas en la Facultad (Administración, Contaduría e Informática), esto con el fin de obtener los diversos puntos de vista que se congregan en la facultad; ya que los estudiantes de Administración tienen preocupaciones distintas a los de Contaduría o Informática, de esta manera podemos llegar a una solución acorde a las necesidades de toda la comunidad universitaria de la Facultad de Contaduría y Administración.

Debido a la gran importancia de la opinión de todos los alumnos, también es importante del personal encargado de administrar y resguardar los equipos de cómputo de los laboratorios.

Es por eso que se realizó una encuesta para los alumnos y otra para los encargados de las salas de cómputo para poder identificar cuales son sus respectivas necesidades.

Encuesta para alumnos.

Esta es la encuesta elaborada para la *comunidad de alumnos* de la Facultad de Contaduría y Administración.

Carrera:

Semestre:

1.¿Haz utilizado los laboratorios de cómputo?

a) Sí.

b) No.

2.¿Cuál es la frecuencia con la que acudes?

a) Mucha.

b) Regular.

c) Poca.

3.Indica de menor a mayor grado las razones por las que asistes a ellos.

___ Realizar alguna tarea.

___ Asistir a clases.

—

4.¿Los equipos de cómputo satisfacen tus necesidades al tener que realizar alguna de las actividades anteriores?

a) Siempre.

b) Algunas veces.

c) Nunca.

5.¿En qué condiciones consideras que están las instalaciones del laboratorio de cómputo?

a) Buena.

b) Regular.

c) Mala.

6.¿Los equipos están protegidos por contraseñas?

a) Sí.(Pasa a la pregunta 7)

b) No.(Pasa a la pregunta 8)

7.¿Es difícil descifrar la clave de acceso?

a) Sí.

b) No.

8.¿Haz utilizado el servicio de red (Internet) en los laboratorios?

a) Sí.

b) No.

9. Del 1 al 5,¿qué nivel le otorgarías a la calidad del servicio? (5 es Excelente y 1 Pésimo)

—

10.Esto es debido a: (puedes elegir más de una opción)

a) Velocidad de conexión.

b) Acceso en las páginas.

11.¿Siempre está disponible el servicio de Internet?

a) Sí.

b) No.

12.¿Esto afecta tus labores académicas?

a) Sí.

b) No.

13. La velocidad de Internet, ¿es el más óptimo?

- a) Siempre.
- b) Algunas veces.
- c) Nunca.

14. Al navegar, las páginas cargan a una velocidad:

- a) Lenta.
- b) Considerable.
- c) Normal.
- d) Buena.

15. ¿Conoces cuál es la velocidad de transmisión?

- a) Sí.
- b) No.

16. ¿Crees que exista un lugar donde la velocidad sea mejor?

- a) Sí. (Pasa a la pregunta 17)
- b) No. (Pasa a la pregunta 18)

17. ¿Dónde? (puedes elegir más de una opción)

- a) Mi casa
- b) Otras dependencias de la UNAM
- c) Café Internet
- d) RIU

18. ¿Si el tiempo que inviertes en los laboratorios al navegar y esperar para un equipo, se redujera 10 veces; que tanto te interesaría una propuesta así?

- a) Mucho.
- b) Regular.
- c) Poco.

Encuesta para *personal autorizado* en laboratorios.

Esta es la encuesta que se llevo a cabo para algunos miembros encargados del resguardo y cuidado de los equipos de cómputo, como de la administración de éstos.

Cargo:

En caso de ser el *encargado* de los laboratorios de cómputo, responda este apartado.

¿Cuáles son las condiciones que Ud. considera son en las que se encuentran los laboratorios de cómputo?

- A. Excelente
- B. Buena
- C. Regular
- D. Mala

¿Cuáles son las causas por las que Ud. cree que las instalaciones estén en estas condiciones?

- A. Falta de mantenimiento
- B. Antigüedad de las instalaciones
- C. Usuarios malintencionados
- D. Uso común

¿Cuál es la demanda de estudiantes y el tiempo de espera para utilizar un equipo es exagerado?

- A. Mucha
- B. Regular
- C. Poca

Cuando se imparten clases, ¿existe algún tipo de queja por parte del profesor o de los alumnos?

- A. Si
- B. No

¿Cree que las condiciones de los laboratorios influyan en la calidad de servicio que se ofrece en los laboratorios?

- A. Si
- B. No

En caso de ser un *Administrador* de los equipos, responda este apartado.

¿Se tiene un plan de mantenimiento preventivo y correctivo en los equipos de cómputo?

- A. Si
- B. No

¿Se cuentan con perfiles de uso restringido para cada usuario (mortales y administrador)?

- A. Si
- B. No

¿Es complicado llevar a cabo las actualizaciones de todos los equipos de cómputo?

- A. Siempre
- B. En ocasiones
- C. Nunca

Crees que la tardanza de dar mantenimiento a un equipo de cómputo (en la entrega y por ende la ausencia de un equipo en la sala), ¿disminuya si se incrementa la velocidad de transmisión de la red en los laboratorios de cómputo?

- A. Si
- B. No

La red de los laboratorios:

¿Físicamente está en las mejores condiciones?

- A. Si
- B. No

¿Está a la altura de nuevas tecnologías y aplicaciones?

- A. Si
- B. No

Con la red actual ¿Se podrían aprovechar todos los recursos que nos ofrecen los nuevos equipos que están equipados con nuevas tecnologías?

- A. Si
- B. No
- C. No se

III CABLEADO ESTRUCTURADO

Introducción.

Cada vez más los avances tecnológicos forman parte de nuestras vidas y hoy en día cualquier organización depende de ellos para su buen funcionamiento.

Cuando empezaron a surgir las redes de computadoras, la gestión y la seguridad de las mismas era un aspecto bastante ignorado (pero no desconocido) que se dejaba a la experiencia de los administradores de la red para mantener todo funcionando correctamente.

En el mundo actual de las telecomunicaciones, se hace evidente la necesidad de transmitir más información a mayores distancias; para ello, es fundamental que los equipos que procesan y transmiten esta información sean accesibles por el usuario en todo momento; el cableado estructurado es pieza clave en facilitar este proceso.

Para que una red esté en constante cambio y funcionando debidamente, se debe de considerar aspectos que se presentan conforme va evolucionando.

1. La red en sí y todos los recursos asociados a ella, llegan a resultar indispensables para las organizaciones, hasta el punto de que cualquier fallo o interrupción, puede ocasionar que una organización deje de funcionar (pérdida de información o económica).
2. Conforme va creciendo, ésta se va haciendo más compleja de administrar para lograr un funcionamiento correcto y que haya más posibilidades de que sucedan fallos que se reproduzcan, y que en muchos casos se puedan producir fallos en cadena que afecten su funcionamiento global.

Los aspectos más importantes que deben ser considerados por cualquier administrador o instalador de red, en el diseño y funcionamiento de estas son: la seguridad y la gestión. Éstos tienen una característica en común:

- Son aspectos que no percibe el usuario, ya que para él son transparentes porque no forman parte de las aplicaciones que éste utiliza.
- Son aspectos fundamentales para el funcionamiento del sistema de una manera regular y permanente.
- Permite garantizar unos niveles adecuados de confidencialidad en el tratamiento de la información.

La gestión de red es la faceta que se encarga de controlar el funcionamiento y el mantenimiento de la misma. Para ello se utilizan un conjunto de protocolos y técnicas, que ya aplicadas, pueden garantizar el mantenimiento del sistema y el acoplamiento a las necesidades de funcionamiento diario de los organismos que las utilizan.

La seguridad en redes, trata de evitar que cualquier persona pueda hacer cosas en una red para las que no está autorizada. Pero para lograr una protección adecuada, se deben de identificar los dispositivos que queremos mantener seguros.

La seguridad de red se estructura y compone de maneras diferentes en función del escenario donde ésta se vaya a desarrollar. La protección de red se estructura en tres grandes áreas:

- Protección de computadoras.
- Protección de redes.
- Cifrado y autenticación de la información.

Definición de un Sistema de Cableado Estructurado.

El concepto de cableado estructurado es la distribución de cables de señal en todo un edificio, de tal manera que cualquier servicio de voz, datos, video, audio, tráfico de Internet, seguridad, control y monitoreo este disponible desde y hacia cualquier nodo de conexión del edificio. Esto se logra con una correcta colocación de cada servicio a través del edificio por medio de un cableado estructurado estándar con cables de cobre, coaxial o fibra óptica. Esta infraestructura es diseñada o estructurada para maximizar la velocidad, eficiencia y seguridad de la red. No existe otra inversión que dure tanto como el sistema de cableado, que es la base sobre la cual las demás tecnologías operarán, aunque existen empresas que no lo ven como una inversión, lo ven como un gasto y no le dan el peso debido por ahorrar dinero.

Los sistemas de cableado estructurado son los cimientos sobre los que se construyen las modernas redes de información (ver Figura III.1).

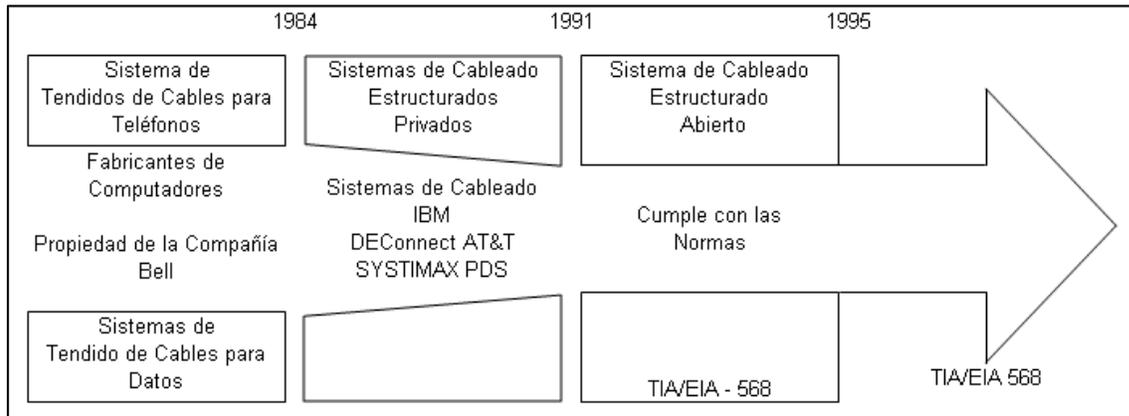


Figura III.1. Normas de Cableado Estructurado¹.

¹ Lorena Cárdenas Guzmán. Diseño y desarrollo de un sistema de cableado estructurado en el IIMAS. Facultad de Ingeniería.

El sistema de cableado debe ser capaz de soportar cualquier interrupción en el trabajo y las caídas de la red debido a la reestructuración de los departamentos.

El sistema de cableado es el que tiene un ciclo vida extenso en comparación de otros componentes de la red y es por eso que se debe de tener una atención adecuada.

Un sistema de cableado estructurado permite integrar todas las necesidades de conectividad en una organización. Está diseñado para soportar cualquier cosa, en cualquier lugar y en cualquier momento. Además se instala una sola vez y puede adaptarse a cualquier aplicación (telefonía y redes locales) y migrar de una manera transparente a nuevas topologías de red y tecnologías emergentes.

Para que se comporte como un verdadero sistema, una instalación de cableado estructurado debe de contar con toda la línea de productos que aseguren la conectividad y operación de cualquier tipo de aplicación.

Por lo general las empresas desconocen como está organizada su red (tipo, componentes, cableado, etc.), solo una persona la conoce, y además de ser difícil el mantenimiento debido a que no se sabe que cable es el que está dañado, cuando esta persona se va es más difícil identificar el problema porque desconocen como está diseñada y como funciona.

Los sistemas telefónicos y de informática se desarrollaron de manera separada. Cada proveedor realizaba la instalación de cables que más le convenía, y este no podía ser usado por otros fabricantes. Los equipos no eran compatibles con los diferentes tipos de cableado. Cuando se deseaba agregar un nuevo cable, se debía de quitar o rediseñar todo el cableado, lo cual resultaba muy tardado y costoso.

Un sistema de cableado puede soportar de manera integrada o individual los siguientes sistemas:

Sistema de Voz:

- Centralitas (PABX), distribuidores de llamadas (ACD).
- Teléfonos analógicos y digitales, etc.

Sistemas Telemáticos.

- Redes locales.
- Conmutadores de datos.
- Controladores de terminales.
- Líneas de comunicación con el exterior, etc.

Sistemas de Control.

- Alimentación remota de terminales.
- Calefacción, ventilación, aire acondicionado, alumbrado, etc.
- Protección de incendios e inundaciones, sistema eléctrico, ascensores.
- Alarmas de intrusión, control de acceso, vigilancia, etc.

El gran éxito del cableado estructurado, es que es un sistema modular “divide y vencerás”, al dividir todo el conjunto en módulos con objetivos específicos, la administración del sistema resulta ser mas sencilla. Cada módulo encapsula un diseño que garantiza la compatibilidad con el resto de los elementos.

En la actualidad numerosas empresas poseen una infraestructura de voz y datos principalmente. Es vital que el sistema de cableado estructurado, sea capaz de soportar aplicaciones y dure lo que dura la vida de una red. Si ese cableado es parte de un sistema bien diseñado de cableado estructurado, esto permite la fácil administración de traslados, adiciones, y cambios, así como una migración transparente a nuevas topologías de red, ya

que de no ser así, se presentan gran cantidad de problemas para una renovación o ampliación del mismo sistema de cableado.

En resumen, un cableado estructurado es muy útil para las empresas, porque:

- Permite ahorrar costos significativos.
- Forma de conectar los cables es unificada.
- Hace más eficiente el trabajo de red.
- Mejor costo – beneficio.
- Ahorro a largo plazo para las empresas.
- Está diseñado para soportar cualquier tipo de aplicación.
- Actualizaciones mínimas.
- Costos accesibles por mantenimiento.

Cableado Estructurado.

La EIA/TIA-568 (Electronic Industries Association EIA, y la Telecommunication Industry Association) representa estándares de cableado estructurado para el alambrado en sitios que trata sobre el diseño de redes y las características de desempeño de los medios físicos. Los estándares son genéricos por naturaleza (independientemente del equipo específico de cualquier vendedor) y proveen a los administradores de red con información suficiente para diseñar una planta robusta de cable que pueda acomodar diferentes tipos de transmisiones y soportar un ambiente de múltiples productos.

El sistema de cableado estructurado comprende seis subsistemas:

Entrada al Edificio.	BACKBONE.
Cuarto de Equipo.	
Cableado Troncal.	
Panel de Telecomunicaciones.	ADMINISTRACIÓN.
Cableado Horizontal.	HORIZONTAL.
Área de Trabajo.	TRABAJO.

Tabla III.1. Subsistemas de Cableado Estructurado.

Backbone.

El propósito del backbone o cableado vertical, es proporcionar interconexiones entre cuartos de entrada de servicios de edificio, cuarto de equipo y cuarto de telecomunicaciones (panel de telecomunicaciones). El cableado del backbone incluye la conexión vertical entre pisos en edificios de varios pisos, también tiene medios de transmisión, puntos principales e intermedios de conexión cruzada y terminaciones mecánicas.

El cableado backbone se debe implementar en una topología de estrella (jerárquica). Cada cuarto de telecomunicaciones debe estar conectado a un cuarto de conexión principal o a un cuarto de conexión intermedio. No debe haber más de dos niveles jerárquicos de interconexiones en el cableado vertebral.

Entrada al Edificio: proporciona conectividad dentro del edificio. Aquí es donde una línea troncal principal de una organización completa se interconecta con las facilidades de comunicaciones del edificio de manera que las LAN dentro del mismo tengan conectividad con toda la empresa.

Cuarto de Equipo: es el corazón de la infraestructura de la red. En él se encuentra el equipo que proporciona conectividad con otros edificios, así como los paneles de telecomunicaciones localizados en cada piso del edificio. Así un cuarto de equipo de un edificio puede soportar todas las funciones de un equipo de telecomunicaciones, pero generalmente contiene equipo que es más complejo que el localizado dentro de un panel de telecomunicaciones.

Cableado Troncal: en un edificio es el encargado de interconectar los paneles de telecomunicaciones del edificio, los cuartos de equipo y la entrada. Sirve como la línea troncal principal para la conectividad de la red. La topología del cableado troncal especificada es una estrella jerárquica.

Administración.

También llamado panel de alambrado o panel de telecomunicaciones, en él se aloja un equipo de telecomunicaciones de un edificio y es donde se termina un cable o donde son hechas las conexiones transversales. La mayoría de los edificios tienen un panel de telecomunicaciones por piso y están interconectados por un cable troncal. En otros casos, la entrada de un edificio funciona como un panel de telecomunicaciones, además de proporcionar conectividad a cada piso de un edificio así como conectividad en el interior de éste (en este caso no existiría un cable troncal).

En el panel de telecomunicaciones se encuentra el empalme de las conexiones que tenemos desde el área de trabajo. Estas conexiones son empalmadas en su respectivo panel, en el caso de datos se le conoce como 'patchpanel', en caso de ser de voz 'regletas bix'. Éstos a su vez, son enviados al equipo de telecomunicaciones que les corresponde, para que sea posible el envío de la señal a cada punto de nuestra red.

Horizontal.

El cableado horizontal se extiende desde el área de trabajo hasta el panel de telecomunicaciones y se basa en topología de estrella, el cableado horizontal consiste en el cable mismo, la pared de salida (salida de telecomunicaciones), las terminaciones de los cables y las conexiones transversales.

El cableado horizontal consiste en dos elementos básicos:

Cable horizontal y Hardware de conexión (cableado horizontal): proporciona los medios para transportar señales de telecomunicaciones entre el área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Estos son los contenidos de las redes y espacios horizontales.

Rutas y espacios Horizontales (sistemas de distribución horizontal): las rutas y espacios horizontales son utilizados para distribuir y soportar el cable horizontal y conectar hardware entre la salida del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Estas rutas y espacios son los contenedores del cableado horizontal.

El cableado horizontal contiene más cableado que el utilizado en el backbone, debido a que su longitud equivale a la distancia que existe entre el cuarto de telecomunicaciones y el área de trabajo de cada conexión, mediante un cable individual y continuo. Este cableado es el menos accesible que el usado en el backbone, esto se debe a que el cableado backbone y el cableado de administración, están en un Rack donde se encuentran todas las conexiones entre lo equipos de comunicación, y el cableado horizontal esta distribuido por todo el edificio, ya sea por detrás de los muros, canaletas, escalerillas, pisos falsos, etc.

El cableado horizontal incluye:

- Las salidas (cajas, placas, conectores) de telecomunicaciones en el área de trabajo.
- Cables y conectores instalados entre las salidas del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones.
- Paneles de parcheo o de empalme y cables de empate para configurar las conexiones de cableado horizontal en el cuarto de telecomunicaciones.

La longitud máxima para un cable horizontal debe de ser de 90 metros, independientemente al tipo de cable.

Para el cableado horizontal se recomiendan los siguientes cables y conectores.

- Cable de par trenzado sin protección (UTP) de cuatro pares de 100 ohms, terminado con un conector hembra modular de ocho posiciones para EIA/TIA 570, también conocido como RJ-45.
- Cable de par trenzado protegido (STP) de dos pares de 150 ohms terminado con un conector hermafrodita para ISO 802.5, conocido como conector LAN.
- Cable coaxial de 50 ohms terminado en un conector hembra BNC para ISO 802.3
- Cable de fibra óptica de 62.5/125 micras con conectores normalizados de Fibra Óptica para cableado horizontal (conectores SC).

Trabajo.

Es conocido como área de trabajo, éste se extiende desde la salida de pared hasta la estación de red (equipo de estación). El área de trabajo consiste en el equipo de estación, los cables de empalme y los adaptadores.

El área de trabajo, es la parte visual para el usuario final, ya que lo único que es visible para ellos es el cable que va desde su estación de trabajo (o máquina de trabajo) a la pared

(donde se encuentra la caja de telecomunicaciones, también llamada ‘face plate’ ó el fin del cableado horizontal). De este salen los cables de servicio de datos (en caso de ser una computadora) o de voz (en caso de ser un teléfono).

El cableado de las áreas de trabajo generalmente no es permanente y debe ser fácil de cambiar. La longitud máxima del cable horizontal se ha especificado con el supuesto que el cable de parcheo empleado en el área de trabajo es de 3m. Comúnmente se emplean cordones con conectores idénticos en ambos extremos para identificar fácilmente en caso de que se requieran adaptaciones específicas a una aplicación en el área de trabajo, éstas deben ser externas a la toma/conector de telecomunicaciones.

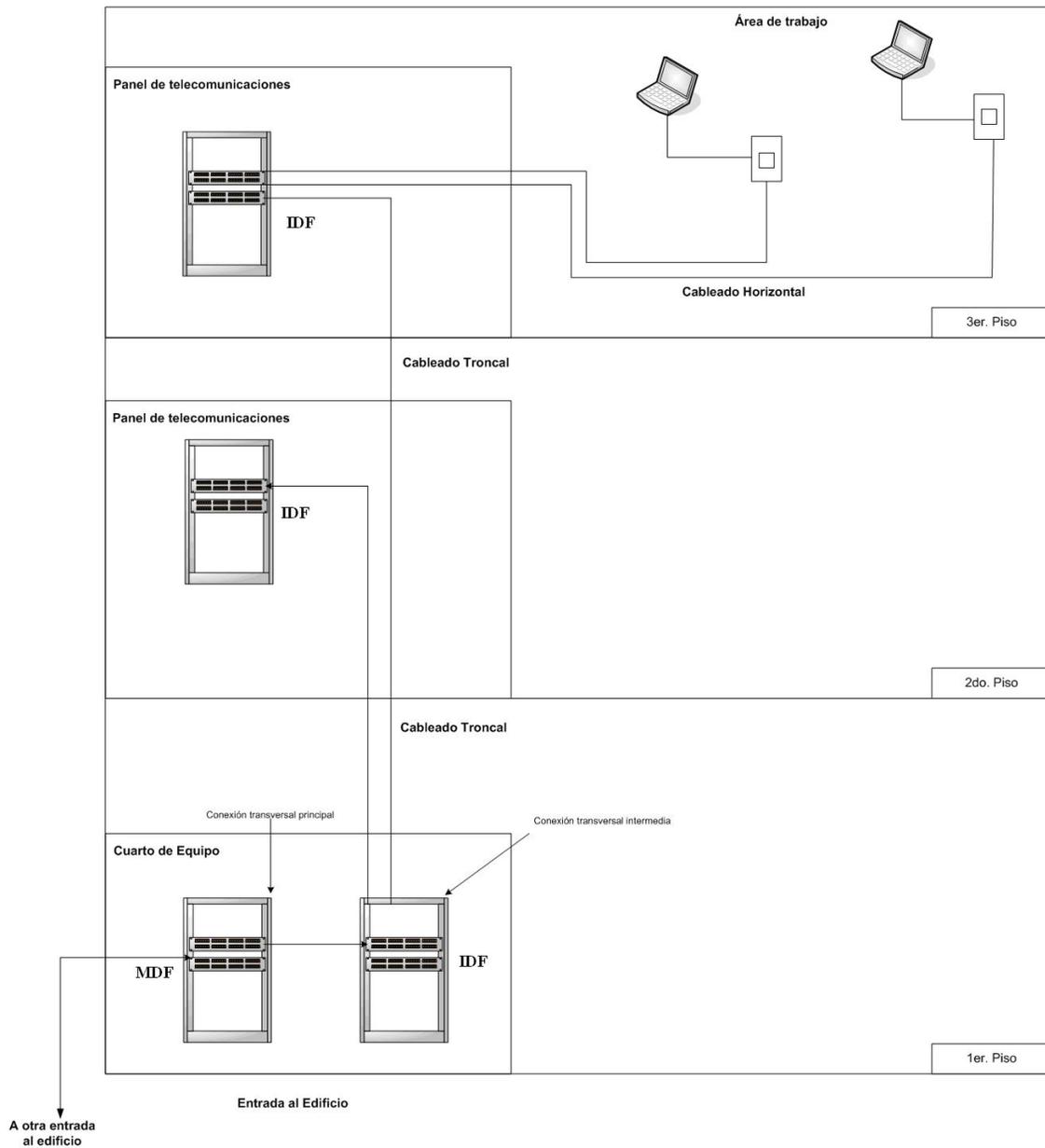


Figura III.2. Sistema de Cableado Estructurado².

² Componentes principales (subsistemas) de un sistema de cableado estructurado.

Tipos de Cables.

En la actualidad, debido a la gran diversidad de servicios que un sistema de cableado estructurado ofrece, utiliza diferentes tipos de cables que varían en su estructura, diámetro, material, aislante, etc., sin embargo el cobre es el material conductor de mayor demanda, ya que es más fácil de instalar y muy accesible.

Existen medios de transmisión guiados y no guiados. Los guiados son aquellos por donde la señal pasa dentro de un cable, es decir, la señal esta “atrapada” dentro de un cable, mientras que los medios inalámbricos al ser libres por todo el espacio se les considera medios de transmisión no guiados. El sistema de cableado se encarga de conectar el servidor a las estaciones de trabajo, y estas entre sí. Los cables que transportan los datos son una parte importante de la transmisión. Estos no modifican los datos o la señal pero sus características determinan la velocidad, la seguridad de la transferencia de los datos y también el costo de la red.

Tipo de Cable	Ancho de Banda (BW)	Longitud	Costo
Par trenzado ³	10/100Mbps (Cat. 5 / 5e)	100 m	\$ 1067 bobina 305m
	1000Mbps (Cat. 6)	100 m	\$14920 bobina450m
Coaxial ⁴	10Mbps	185 m (fino)	\$ 4000 bobina 305m
		500 m (grueso)	Alto.
Fibra Óptica	100Mbps – 2 Gbps.	2 km.	\$ 4.52 simplex
			\$ 7.35 duplex

Tabla III.2. Tipos de Cable.

³ <http://universe.rdm.com/ProductDetail.aspx> noviembre 2008

⁴ Existe cable coaxial fino y grueso, el fino es el más utilizado por su fácil manipulación e instalación, caso contrario que el grueso, ya que para poder agregar un nodo no solo se corta el cable como el coaxial delgado, sino que se debe de taladrar. El costo del cable coaxial va en función a la atenuación (reducción de nivel de una señal).

http://www.epcom.net/Productos/cable_coaxial_belden.htm septiembre 2008

En los años 80's las redes estaban conectadas por cable coaxial, pero al paso de los años éste ha sido substituido por el cable de par trenzado el cuál será substituido por la fibra óptica, seguida de las tecnologías inalámbricas, esto será mientras se perfeccionan las tecnologías y evidentemente el costo sea cada vez más accesible.

Cable Coaxial: en los años 70 y 80's fue utilizado para las redes. Se utilizaba una topología de bus, donde las computadoras se conectan a un segmento principal por el cual viaja la señal a través de todos los nodos de extremo a extremo. Lo que ocasiona la topología de bus, es que al presentarse un corte o una conexión defectuosa, la red se divide en dos segmentos que no pueden comunicarse entre sí, y a la falta de terminación de cualquiera de los extremos, genera pérdida de señal lo que nos lleva a la pérdida de la red.

En la actualidad se utiliza para la transmisión de señales de televisión privada y de banda ancha a través de la tecnología conocida como cable módem.

Es redondo y consta de un hilo central de cobre rodeado por un aislante de espuma dieléctrica. El aislante está rodeado por otro material conductor formado por una malla trenzada y ésta a su vez se encuentra cubierta por un material aislante.

El costo de instalación es muy elevado, pero es muy confiable, de una larga vida útil e inmune a interferencias.

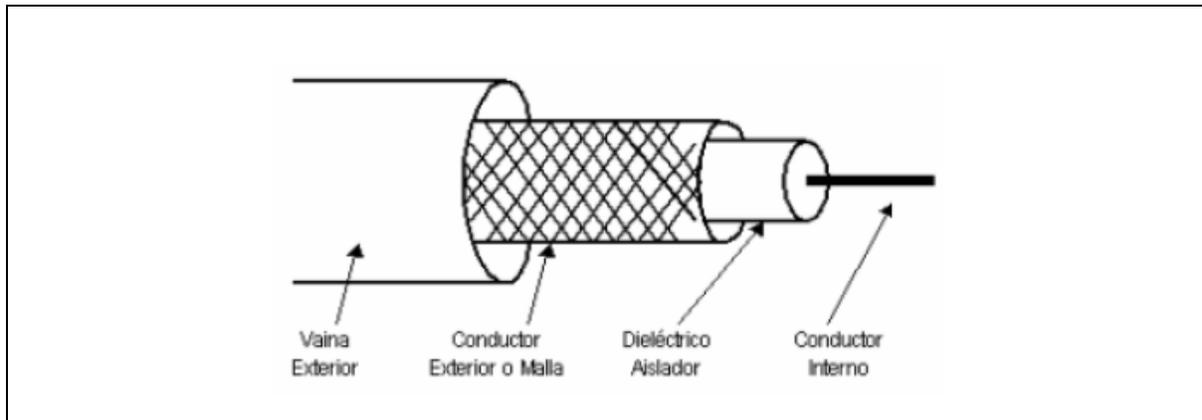


Figura III.3. Tipos de cable: Coaxial⁵.

En la operación con computadoras, el cable coaxial puede ser grueso o delgado.

Cable coaxial grueso.	Cable coaxial delgado.
<ul style="list-style-type: none"> - Se usa para la “Ethernet gruesa” - IEEE 802.3 10 BASE 5 - Conocido como “Etherhouse” - Caro y obsoleto. - Hasta 30 nodos. - Conector “T” por cada corte. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se usa para la “Ethernet delgada” - IEEE 802.3 10 BASE 2 - Fácil instalación, más barato que el coaxial grueso. - Hasta 100 nodos. - Conector AUI por cada nodo.

Tabla III.3. Tipos de cable: Coaxial.

Existe un cable muy parecido al cable coaxial, se trata de *cable axial doble*, la diferencia existente entre el coaxial y el axial doble, es que en éste se encuentran dos conductores internos, en lugar de uno. Este tipo de cable de cobre, es utilizado en algunas redes de computadoras (pero son muy pocas las que cuentan con este tipo de cable).

⁵ http://www.montevideolibre.org/manuales/libros:wndw:capitulo_4:cables , marzo 2008

Fibra Óptica: este cable consiste en una fibra de vidrio cubierta por un abrigo de plástico y rodeado de fibras Kevlar (estas fibras son las que dan la resistencia al cable). Están rodeadas por un forro exterior protector. El forro exterior mantiene segura a la fibra y debe satisfacer cualquier código eléctrico local y de cableado.

El cable de fibra óptica es especificado por el tamaño de la fibra de vidrio, que consta de dos partes: un núcleo cilíndrico interior de vidrio y un recubrimiento exterior concéntrico de vidrio que tiene características ópticas diferentes a las del núcleo. Los diámetros del núcleo y del exterior son medidos en micrones y abreviados por un símbolo μm . Un tamaño estándar es 62.5/125 μm ; 62.5 μm especifica el diámetro del núcleo de vidrio interior y 125 μm especifica el diámetro de recubrimiento exterior de vidrio concéntrico (estos son los elementos clave de la fibra óptica). En Europa la fibra más común es 80/100 μm . El núcleo transporta los pulsos o haces de luz que son originados por dispositivos de diodos emisores de luz (LED⁶) o por un láser.

Ventajas

- La fibra óptica es inmune a la interferencia electromagnética (EMI) y otros tipos de ruido intenso (incluidos los rayos).
- No se ve afectado por la mayoría de los factores físicos como las vibraciones.
- Su tamaño es menor y mucho más ligero que el cobre.
- Soporta un ancho de banda superior que el cobre, ya que con cobre se habla de Mbps, Gbps con Gigabit Ethernet, con fibra hablamos de anchos de banda en Mbps, Gbps, Tbps (Terabits por segundo) y más, sin ningún problema.
- Es el medio más efectivo disponible en términos de ancho de banda y confiabilidad.

⁶ Un LED es un dispositivo semiconductor que convierte energía eléctrica en luz.

Desventajas

- Es más cara que el cobre.
- La intensidad de la señal en la fibra se degrada cuando hay pérdida de luz.
- Si se usa como medio para una LAN, está limitada a una configuración en estrella o a punto a punto.

Este tipo de cable se clasifica por la manera en que viajan los rayos de luz a través del medio. Hay dos clasificaciones generales: *multimodo* y *modo simple* (también llamado unimodo o monomodo)

Fibra Multimodo: el diámetro del núcleo varía de 50 μm a 100 μm . Los rayos de luz rebotan a lo largo de la fibra a distintos ángulos al viajar ellos a través del núcleo, estos rayos viajan en realidad distancias totales diferentes al ir de un extremo de un cable largo de fibra óptica al otro extremo. Algunos rayos viajan distancias más largas y otras distancias mas cortas, mientras la velocidad de la luz es constante: por lo tanto, ciertos rayos llegarán al otro extremo del cable más tarde que otros.

- Puede soportar transmisiones simultáneas de varias ondas de luz.
- Distancias de transmisión no es tan grande como en las fibras unimodo debido a su bajo ancho de banda y fuente de luz débil.
- Se utiliza en enlaces cortos de 2 ó 3 km sin repetidores.

Fibra Unimodo: el diámetro del núcleo va de 7 μm a 9 μm , ésta fibra es considerablemente más delgada que la fibra multimodo. Cuando el diámetro del núcleo se reduce al orden de una longitud de onda, la luz no puede rebotar en las paredes del núcleo, permitiendo únicamente el paso de un solo rayo de luz, llamado *rayo axial*. En sistemas unimodo, una onda de luz que entra a la fibra sale con muy poca distorsión, aún a muy largas distancias y altas velocidades de datos.

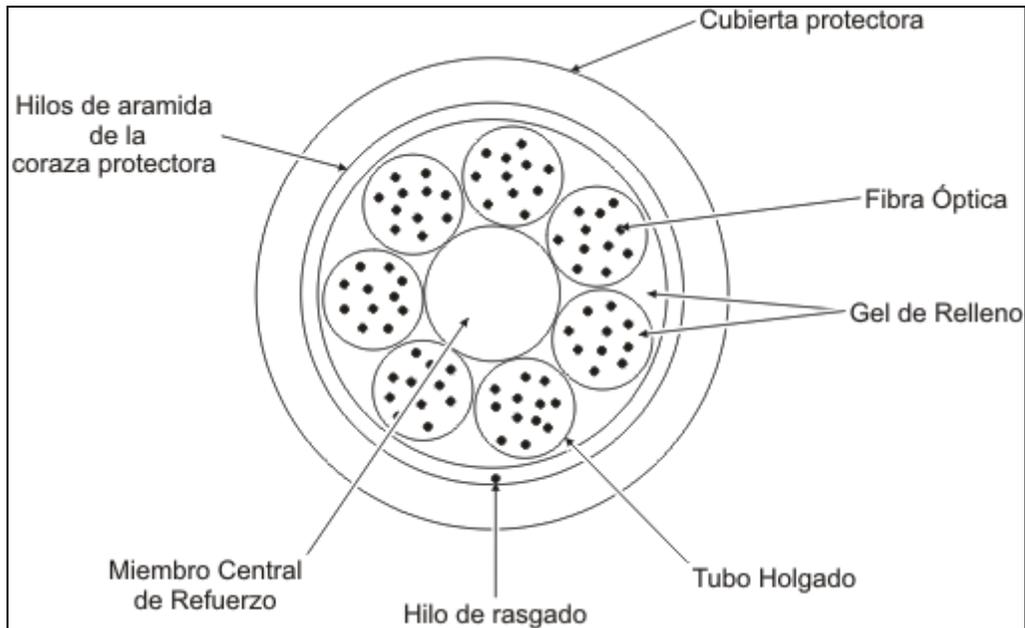


Figura III.4. Tipos de cable: Fibra Óptica⁷.

Existen otras alternativas de fibras, aunque no tan populares como la de vidrio. Una de estas alternativas es la *fibra de plástico* que es más flexible. Puede ser usada en áreas donde podría estar sometida a una presión que aplastaría una fibra de vidrio, ya que la fibra de plástico regresa a su forma original. Es muy fácil de terminar e instalar. En el futuro:

- La fibra de plástico será el medio preferido para las conexiones de alta velocidad a las estaciones de trabajo debido a su ancho de banda.
- Facilidad de instalación, flexibilidad.
- Costo relativamente bajo.

En la industria es bastante nueva y tomará mucho tiempo antes de que se haga tan popular como la de vidrio.

⁷ <http://www.textoscientificos.com/redes/fibraoptica/tiposfibra> marzo 2008

Cable de par Trenzado: también conocido como par torcido⁸. Es el tipo de cable de mayor uso actualmente en las redes y se originó como solución para conectar teléfonos, terminales y ordenadores sobre el mismo cableado, ya que está habilitado para comunicación de datos permitiendo frecuencias más altas de transmisión. Éste funciona con todos los tipos de redes. La transmisión de datos requiere cuatro alambres (dos pares): un par para transmitir los datos y el otro para recibirlos.

El cable de par trenzado se encuentra disponible en dos versiones: sin protección y protegido. La EIA/TIA (Electronic Industries Association EIA, y la Telecommunication Industry Association) proporciona los estándares para UTP y STP. El EIA/TIA-568 especifica el tipo de cable permitido para una velocidad dada, el tipo de conectores que puede usarse para un cable dado y la topología de red que es permitida en la instalación de los cables. Dentro del estándar EIA/TIA-568 se tiene una versión A (568-A) y una versión B (568-B) que se usan para redes industriales y no industriales, respectivamente.

Cable de par trenzado sin protección **UTP** (Unshielded Twister Pair). El estándar EIA/TIA-568 para cable UTP (10 BASE-T) clasifica el cable en las siguientes categorías: categorías 1, 2, 3, 4, 5, 6. Actualmente la categoría más común es la 5, aunque las nuevas redes cableadas con UTP se está inclinando a la categoría 6 que está siendo más accesible. Puede utilizarse en varios tipos de redes Ethernet y Token Ring. Son baratos y debido a su flexibilidad, son fáciles de instalar. No cuenta con ningún tipo de protección o blindaje entre los pares torcidos y el revestimiento exterior del cable.

Dado que tienen la capacidad de transmitir voz, video y datos, 2 pares son para la transmisión de datos, 1 par (el de en medio) para transmitir voz, y 1 par para otros usos como video. Los 4 pares (8 hilos) deben ser colocados de una manera específica para poder

⁸ En algunos casos se le llama al cable UTP como “par trenzado”, lo cual esta mal, ya que solo son pares de cable torcido.

transmitir, según los estándares EIA/TIA 568-A y 568-B los cuales forman parte de un conjunto de estándares que rigen la instalación de cableado estructurado.

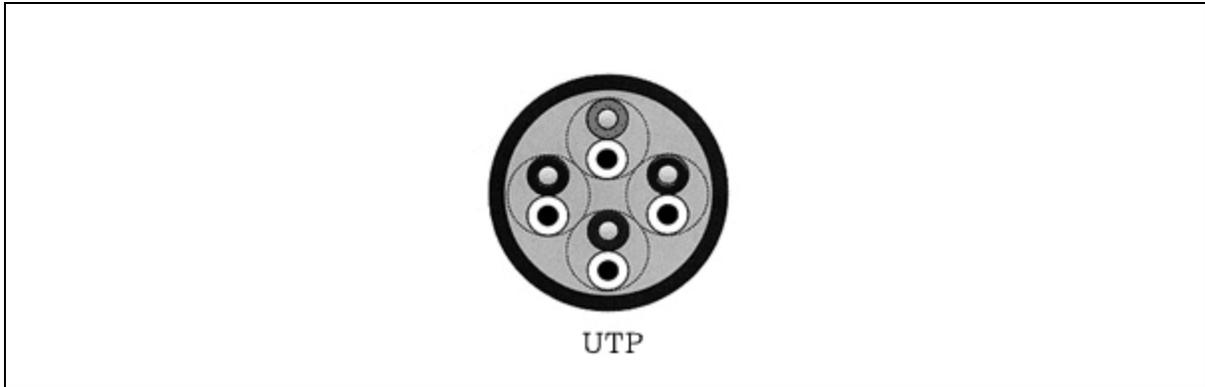


Figura III.5. Tipos de cable: par trenzado UTP⁹.

Cable de par trenzado con protección **STP** (Shielded Twister Pair). El estándar EIA/TIA-T568-A solo reconoce dos de estos tipos de cable: el 1° con 2 pares de hilos para uso en cableado vertical y horizontal, y el 6° para latiguillos.

El cable STP puede reducir la interferencia y el ruido porque los pares de alambres individuales están protegidos. El STP es muy susceptible a los mismos tipos de interferencias que pueden presentarse en el UTP. La diferencia es que el STP puede resistir más ruido que el UTP y puede proporcionar un medio de transmisión más confiable, pero el STP al tener mayor impedancia implica mayores errores en los datos.

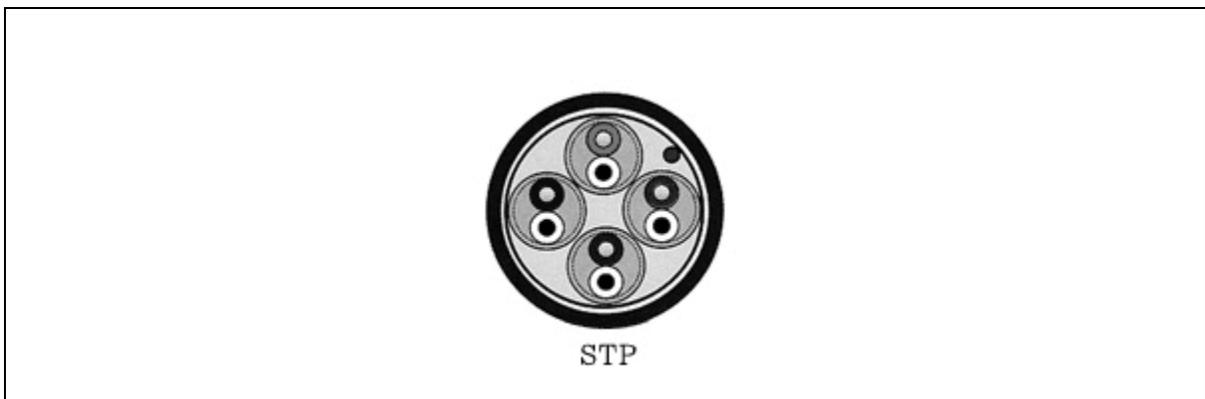


Figura III.6. Tipos de cable: par trenzado STP.

⁹ <http://lanstore.co.kr/shop/mall.php> , febrero 2008

Descripciones de categorías de cable de par trenzado.

Categoría	Descripción.
Categoría 1	Usado para la transmisión de voz; no adecuado para la transmisión de datos.
Categoría 2	Cable de bajo rendimiento; usado para voz y transmisión de datos a baja velocidad; tiene capacidad hasta 4 Mbps.
Categoría 3	Usado para transmisión de datos y voz; clasificado a 10 MHz; grado-voz; puede usarse para Ethernet, Fast Ethernet y Token Ring.
Categoría 4	Usado para la transmisión de datos y voz, clasificado a 20 MHz; puede usarse para Ethernet, Fast Ethernet y Token Ring.
Categoría 5	Usado para la transmisión de datos y voz; clasificado a 100 MHz; adecuado para Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Token Ring y ATM a 155 Mbps.
Categoría 5e	Igual que la categoría 5, pero su proceso de fabricación es refinado; cable de grado superior a la de la categoría 5; clasificado a 200 MHz; adecuado para Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Token Ring y ATM a 155 Mbps. Se le conoce como categoría 5 mejorada.

Categoría	Descripción.
Categoría 6	Clasificación a 250 MHz; adecuado para Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Token Ring y ATM de 155 Mbps. Deberá también poder manejar video de banda ancha de 550 MHz y ATM de 622 Mbps, 1.2 Gbps y 2.4 Gbps.
Categoría 6e	Estándar internacional propuesto para ser incluido en el ISO/IEC 11801.
Categoría 6 STP	Cable de par torcido protegido; clasificado a 600 MHz; usado para transmisión de datos; adecuado para Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Token Ring y ATM de alta velocidad.
Categoría 7	No es todavía un estándar TIA, pero se espera que las especificaciones generales incluyan: clasificación a 600 MHz; capaz de lograr velocidades superiores a la categoría 6. Probablemente requerirá nuevos conectores en vez de conectores comunes RJ-45.
Categoría 7f	Similar a la categoría 7, pero es un estándar internacional propuesto para ser concluido en el ISO/IEC 11801.

Tabla III.4. Categorías de cables de par trenzado¹⁰.

¹⁰ Michael A. Gallo, William M. Hancock. Comunicación entre Computadoras y Tecnologías de Redes. Editorial Thomson; México 2002

Categoría 5e vs. Categoría 6.

La diferencia general entre categoría 5e y categoría 6 se encuentra en el funcionamiento de transmisión, y la extensión del ancho de banda (BW) disponible a partir de los 100 MHz para la categoría 5e a 200 MHz para la categoría 6.

Debido a su funcionamiento de transmisión mejorada e inmunidad superior del ruido externo, los sistemas que funcionan con categoría 6 presentarán pocos errores comparados con los sistemas que funcionan en categoría 5e. Lo que significa pocas retransmisiones de los paquetes perdidos o corrompidos de datos bajo ciertas condiciones, lo que nos lleva a una mayor confiabilidad de las redes categoría 6 comparadas con las redes 5e.

Siempre que se va a instalar un sistema de cableado estructurado, se debe hacer con lo mejor que hay disponible. Esto se debe a que es muy difícil cablear en lugares donde es difícil tener acceso. El análisis es que el cableado durará por lo menos 10 años y soportará un par de generaciones más de equipo durante este tiempo. Si el equipo futuro funciona a velocidades de transmisión más altas, será muy costoso realizar el cableado correspondiente para sacar la categoría 5e e instalar la categoría 6.

El estándar para longitudes de una red es para trabajar hasta los 100 metros (igual que la categoría 5e).

La categoría 5e será remplazada por la categoría 6, este resultado es arrojado de encuestas y predicciones de analistas que indican que del 80% al 90% de todas las nuevas instalaciones serán con un sistema de cableado categoría 6. Debido a la compatibilidad que existe en la categoría 6, las aplicaciones que corren en categoría 5e funcionarán sin ningún problema. Las aplicaciones de video y multimedia demandan un mayor ancho de banda, el cual es ofrecido por la categoría 6, esto no se obtenía con la otra.

Marcas utilizadas para el Cableado Estructurado.

BELDEN.¹¹



Belden diseña, fabrica y comercializa los cables electrónicos de alta velocidad, las conexiones y los productos relacionados con los temas de especialidad en electrónica y los mercados de redes de datos. Se centran en todos los sectores del mundo en el mercado del cable y la conectividad que requieren productos de alto rendimiento. Incrementan su valor a través del diseño, la ingeniería, la excelencia en la fabricación, calidad del producto y servicio al cliente. Belden 2005 tuvo unos ingresos de 1.35 millones de dólares y tiene cerca de 5,200 empleados.

En el mercado de redes de datos, Belden ofrece tecnologías de alta calidad para la integridad física de la infraestructura de comunicaciones dentro y entre los edificios. Los productos incluyen los sistemas de cableado estructurado y cables de fibra óptica, componentes de conectividad, bastidores, paneles de interconexión de hardware, soluciones de gestión, etc. También proporcionan cable para televisión por cable, comunicaciones inalámbricas y de la oficina central de telecomunicaciones.

Belden tiene capacidad de fabricación en toda América del Norte y Europa, así como una presencia en el mercado en casi todas las regiones del mundo. La compañía se formó a través de una fusión de igual a igual entre Belden Inc. y Cable Design Technologies Corp., en julio de 2004.

HUBBELL.¹²

¹¹ <http://www.belden.com/>, enero 2008



La empresa opera a través de varias divisiones de fabricación y de sus filiales ubicadas en América del Norte, Puerto Rico, México, Italia, Suiza y el Reino Unido.

Hubbell Incorporated debido a su compromiso con la fabricación de material eléctrico ha permitido a la empresa a mantener constantemente su atención y energías en la tecnología de la generación, transmisión y utilización de la energía eléctrica.

En Hubbell, la calidad es el tema central de cada día de trabajo en el diseño, ingeniería, prueba y producción. A los clientes, la calidad es primordial para obtener un rendimiento confiable, fiable y servicio que distinguen a los productos procedentes de otros.

La asociación con los distribuidores de electricidad independientes y la experiencia de los logros en la investigación y el desarrollo, han forjado Hubbell Incorporated's excepcionales.

El mismo corporativo ampliará la capacidad de crecimiento en el comercio, las telecomunicaciones, el alumbrado, la utilidad, la industria, los consumidores y los mercados del futuro.

Hubbell ofrece una amplia gama de aparatos eléctricos y electrónicos, los dispositivos de cableado, los sistemas de gestión de cableado, sensores de ocupación, de control de la iluminación y cableado de los productos especializados para el medio marino y los mercados de la asistencia sanitaria.

¹² <http://www.hubbell.com.mx/menu/htmls/menu.html>, enero 2008

R&M.¹³



Como un negocio familiar independiente suizo, Reichle & De Massari - AG (R & M), Wetzikon (ZH), han logrado desde 1964, más de 40 años de experiencia en la tecnología de la información y la comunicación (TIC) del mercado. La empresa se concentra en el desarrollo y la fabricación de futuro, orientada a soluciones de cableado pasivo para las redes de comunicaciones. Pendientes en los productos de cobre y de fibra óptica de dominio han hecho que R & M gane una reputación como líder en la calidad. R & M fija normas para la modularidad, así como la conveniencia de la instalación y el mantenimiento.

R & M ha ganado liderazgo en el mercado en Suiza, y está presente en más de 16 países con sus propias filiales y organismos, llamados MOs (Organizaciones comunes de mercado).

Cada año, invierte más de 7 millones de francos suizos en la investigación y desarrollo. En su mayoría, el trabajo de desarrollo se centra en las necesidades específicas de los nuevos clientes.

La experiencia concreta de la empresa y la competencia reside en la fabricación y distribución de la conexión de la tecnología de cobre y fibra óptica de redes. Sobre la base de estas tecnologías, R & M ha concentrado sus esfuerzos en cuatro áreas de negocios: transporte, la empresa, industrial y residencial de cableado. Históricamente la empresa está en su casa en el vehículo del mercado. Hoy en día atiende a los numerosos WAN y MAN, operadores tradicionales de telecomunicaciones nacionales e internacionales de las empresas, Citycarrier y de las empresas ferroviarias.

¹³ <http://www.rdm.com/en/desktopdefault.aspx/tabid-56/> , enero 2008

La empresa se orienta hacia el cableado de alta calidad hacia el futuro, relacionadas con la seguridad que ofrecen los sistemas de cableado de la integración de voz, datos, video, de fibra a la mesa de trabajo y la automatización de edificios. En el ámbito de la industria de cables, R & M desarrolla soluciones a las difíciles condiciones impuestas en la conexión y la distribución de tecnología. Estos incluyen la resistencia a la mecánica y hace énfasis en la protección contra los efectos ambientales. En el área de cableado residencial, R & M ofrece soluciones de oficina para el hogar y los ambientes de trabajo, reunión de la red y requisitos multimedia en forma compacta.

IV PROPUESTA DE DISEÑO DE RED

Diseñar es definir, bosquejar o delinear la estructura de algo. La fase de diseño dentro de esta metodología tiene como objetivo definir la estructura básica de la red que se está implementado.

Para lograr un buen diseño es necesario especificar ventajas y desventajas con las que se cuenta, y las que se esperan tener durante un posible desarrollo.

Se debe de visualizar el sistema de comunicación en una red utilizando el concepto de topología (estructura física de la red) como se ha mencionado con anterioridad describen la red físicamente y proporcionan información acerca del método de acceso que se usa.

Problemas

Una mala configuración puede ocasionar tres problemas muy comunes:

- Pérdida de los datos: estos se deben al mal manejo o ignorancia por parte del usuario, estos incidentes se pueden evitar creando accesos solo para personal autorizado y colocando firewalls¹.
- Caídas continuas de la red: en algunos casos se debe a una mala conexión con el servidor (concentrador) o a la conexión existente con el proveedor del servicio.

¹ Un firewall es un dispositivo que funciona como cortafuegos entre redes, permitiendo o denegando las transmisiones de una red a la otra, es simplemente un filtro que controla todas las comunicaciones que pasan de una red a la otra y en función de lo que sean permite o deniega su paso. Para permitir o denegar una comunicación el firewall examina el tipo de servicio al que corresponde. Dependiendo del servicio el firewall decide si lo permite o no, examinando si la comunicación es entrante o saliente y dependiendo de su dirección puede permitirla o no.

- Procesamiento de la información lento: para evitarlo se debe tener muy en cuenta el tipo de equipo que se elige (servidor, cableado, concentrador, estaciones de trabajo, etc.) ya que de no ser así se perderá tiempo y dinero.

Protocolos.

Deben considerarse los protocolos que operarán en la red, para evitar fallas que a la larga generen gastos para la solución del problema.

Normas.

La norma establece criterios técnicos y de rendimiento para diversos componentes y configuraciones de sistemas. Además, hay un número de normas relacionadas que deben seguirse con apego. Esto con el fin de tener seguridad en la instalación de todo el cableado estructurado.

Al instalar cableado adicional en una instalación existente, por lo general es mejor a fin de determinar estándar de cableado que se encuentra actualmente en uso y se ajusten a dicha norma².

ISO/IEC 11801 Estándar de cableado estructurado predominante para aplicaciones europeas.

- ANSI/TIA/EIA SP-2840 Commercial Building Telecommunications Cabling
- EIA/TIA TSB-36 Additional Cable Specifications For UTP 100 Ohm Cables
- EIA/TIA TSB-40 Additional Cable Specifications For Utp 100 Ohm Connecting Hardware.
- EIA/TIA TSB -53 Transmissions Specifications. For 150 Ohm Stp Cabling.

² <http://www.tech-faq.com/lang/es/568b.shtml&usg>

En ductos y canalizaciones se utilizan los siguientes estándares internacionales:

- ANSI/EIA/TIA 568 norma que permite la instalación y planeación de un sistema de cableado estructurado para edificios comerciales.
- EIA/TIA 606 Commercial Building Telecommunications Identification.
- EIA/TIA 607 Requerimientos de aterrizado y unión eléctrica de edificios comerciales para telecomunicaciones.
- CEI 60364 Instalaciones eléctricas en edificios (IEC)
- NEC “National Electrical Code” (NFPA)
- CEI 61000-5 “Compatibilidad electromagnética” (IEC)
- EN 50174-2 “Tecnología de la información. Instalación del cableado” (CENELEC)

La red de datos se fundamenta en el estándar ANSI/EIA/TIA 802.3 (Ethernet), lo que asegura la interoperabilidad de los equipos de comunicaciones; el cableado estructurado se fundamenta estrictamente bajo los estándares EIA/TIA 568-B y 569-A. Las adecuaciones de tipo físico y eléctrico se basan en los estándares EIA/TIA 606 y 607.

La realización del proyecto de integración de red informática nivel 6 de la Facultad de Contaduría y Administración, implica el diseño y puesta en marcha de un modelo de administración de la nueva infraestructura de comunicaciones. Éste modelo debe ser parte integral de un modelo de soporte a tecnologías de información y comunicaciones de la Facultad.

Alcance.

Se debe de contemplar las especificaciones de requerimientos mínimos para el cableado. De acuerdo al estándar se hacen recomendaciones, por ejemplo:

- Topología.
- La distancia máxima de los cables.

- El rendimiento de los componentes.
- Conectores de telecomunicaciones.

Se pretende que el cableado de telecomunicaciones especificado soporte varios tipos de edificios y aplicaciones de usuario.

Utilidades y Funciones

- Medios, topología, puntos de terminación y conexión.
- Administración bien definida.
- Un soporte para entornos multi proveedor y multi protocolo.

Es necesario plantear escenarios; éstos tienen el objetivo de explicar que opciones están siendo consideradas para la solución de la problemática antes planteada.

Cada escenario muestra ventajas y desventajas; cabe mencionar que no toda solución es perfecta y que siempre se va a presentar algún tipo de problema, por muy mínimo que este sea.

Con base al diagnóstico es necesario considerar el diseño del hardware, todos los dispositivos de red, tanto de cómputo como de comunicaciones. Es importante construir la red con una distribución óptima de sus recursos de hardware, ya que esto puede evitar gastos innecesarios al disminuir o evitar los desperdicios de material (cableado, rosetas, conectores, etc.), también proporciona a los usuarios mayor comodidad al tener los recursos que tienen asignados a una distancia adecuada de su lugar de trabajo y de manera disponible.

Los equipos de cómputo así como los dispositivos de comunicaciones, operan adecuadamente cuando se encuentran instalados en un medio ambiente confortable, esto es, en un ambiente libre de excesos en cuanto a temperatura como calor, frío, humedad o polvo ya que esto puede ocasionar daños y mal funcionamiento de los equipos.

Requerimientos de la red en los laboratorios de la Facultad de Contaduría y Administración.

El proyecto que define la integración de la red informática de la Facultad de Contaduría y Administración consiste en las especificaciones necesarias para la infraestructura de la red de datos y de voz, que dará servicio en los laboratorios de cómputo ubicados en la planta baja de la Biblioteca C.P. Alfredo Adam Adam.

En los últimos años las redes han evolucionado drásticamente, en temas que tienen que ver con tecnología en convergencia de voz y datos, control de aplicaciones de la red, calidad de servicio, seguridad y ancho de banda sobre todo. Esto, por un lado, ha enriquecido los componentes que integran las redes y por otro abre nuevas opciones para ofrecer más y mejores servicios a través de ellas. Asimismo un valor importante que ofrece esta evolución de las redes lo representa la reducción de costos, la alta flexibilidad y factibilidad de implantación.

Por dichas razones para el edificio donde se encuentran los laboratorios, se buscan soluciones tecnológicas que basen su desarrollo en los conceptos anteriores y que por supuesto brinden la mejor relación costo-beneficio, así como los valores agregados que permitan aprovechar al máximo todas las capacidades de la red y del personal que soporta su administración.

Los requerimientos actuales y futuros de la red de los Laboratorios.

- Los laboratorios deben ajustarse a las normas de cableado estructurado, llevando a cabo la instalación de Servicio de Distribución Principal (MDF) y Servicio de Distribución Intermedia (IDF), acondicionados de acuerdo a las normas que marcan los estándares ANSI/EIA/TIA 568-A, 569-A, 606 y 607, así como implantar correctamente el cableado estructurado horizontal y el vertical.

- Aumentar el número de nodos en los laboratorios que lo permitan, para satisfacer primeramente las necesidades inmediatas y posteriormente las futuras.

- Implantar mecanismos de seguridad a nivel de usuarios a manera de que se puedan controlar las aplicaciones que viajan en la red y limitar el uso no limitado por puerto de conexión o por tipo de usuario a los recursos de red.

- Proporcionar el servicio de cuentas de usuario por medio de un servidor de usuarios y así también como el de información, por medio de un servidor de archivos.

- Estandarizar u homogeneizar a una sola categoría el cableado, ya sea de cobre UTP, Fibra Óptica u otro elemento, usado para la interconexión de toda nuestra red (equipos de comunicación, equipos de trabajo, etc.).

El Proyecto de Infraestructura y el Modelo de Administración de Red.

En este proyecto la red ha sido diseñada partiendo de la existencia de las salas de equipo, clóset y gabinetes principales, los cuales cuentan con el suministro eléctrico necesario, y las correspondientes tierras físicas. Adicionalmente se cuenta con el enlace a la Red UNAM provisto por DGSCA.

La implantación de la solución en su conjunto se sujetará al diseño y requerimientos técnicos especificados por la Facultad de Contaduría y Administración, y serán provistos mediante el suministro, instalación, puesta en marcha, configuración y sintonización de los elementos que la conforman.

Se cuenta con el siguiente equipo:

- 70 equipos INTEL® PENTIUM® CPU con Windows Profesional XP SP 2.
- 44 equipos INTEL ® PENTIUM ® 4 CPU AT/AT COMPATIBLE con Windows 2000.
- 36 equipos INTEL®CELERON™CPU 1200 MHZ con Windows Profesional XP SP 2.
- 5 equipos INTEL PRO/100 CON Windows XP SP 2.
- 3 switch 3com Super Stack 24 puertos 10/100.
- 2 switch 3com Link Builder FMS II 24 puertos 10/100.
- 3 switch 3Com Switch 4500 24-port 10/100/1000(Gbit) y 2 DUAL G L2,3 .

Escenarios.

Los escenarios que sirven como solución al problema difieren en muchos aspectos, de aquí, que es importante considerar de acuerdo a los lineamientos de las variables de entrada y salida, una alternativa de variables de solución que permitan retomar decisiones de confianza apoyándose de aspectos como la restricción, criterios y volumen de operación.

Los escenarios tomaron en cuenta³:

- Trayectorias de los servicios de voz y datos.
- Características de los dispositivos y accesorios.
- Costos de los accesorios.
- Selección de los estándares.

Limitaciones.

De todo lo anterior, las soluciones deben tener relación con respecto a las limitaciones ya que esto nos permitirá fijar previamente posibles alternativas al problema planteado.

- Ancho de banda.
- El costo máximo de los accesorios e instalación.
- Se deberá considerar estándares que garanticen la operabilidad del sistema.
- El tiempo de vida de la infraestructura de red, debe de tener un mínimo de tiempo.

³ Diseño del cableado estructurado para voz y datos en el edificio de docencia de la Facultad de Ciencias.

Criterios.

Los criterios que serán utilizados para la selección del diseño, son los siguientes:

- Especificaciones del cableado.
- Apoyo técnico.
- Mantenimiento.
- Pruebas confiables.
- Documentación de la red.
- Costos.

Volumen de operación.

Se determina cuantos servicios de voz y de datos serán los que proporcione la red.

i ESCENARIO 1: CABLEADO CATEGORÍA 5e.

Debido a que actualmente en los laboratorios hay una diversidad de categorías en el cableado, la calidad del servicio proporcionado por la red es de calidad variable.

Esto es por que la red fue diseñada para trabajar en nivel 5 y aún se encuentra operando en su mayoría en este nivel, con el paso del tiempo se han presentado problemas en algunos nodos, estos problemas que se generaban por el deterioro del cableado era solucionado con solo cambiar el cable del punto de red afectado, este punto de red era suplantado por un nuevo cable pero que tenía la peculiaridad de ser de una categoría mayor a la instalada: 5e.

Propuesta:

La propuesta es tener una red en un solo nivel de cableado, tanto en el cableado horizontal y el cableado vertical (en la conexión entre los equipos de comunicación, equipos de trabajo, etc.).

Esto es, cambiar todo el cableado instalado de nivel 5 y reemplazarlo con un nivel superior que es el 5e.

Ventajas:

- Se cuenta con el equipo necesario para lograr implementar la estandarización en un solo nivel: 5e. Equipos de trabajo y de comunicación cuentan con los dispositivos para trabajar en este nivel.
- Todos los equipos están ubicados en un solo piso.
- El material es más económico que otras categorías de cableado.
- Está estandarizado por ANSI/EIA/TIA.

- Es una categoría 5 mejorada. Minimiza la atenuación y las interferencias.
- Si llegará a ocurrir un fallo en algún punto de la red, solo un equipo será el afectado, manteniendo su funcionamiento sin alguna demora o problema.

Desventajas:

- Los tiempos de descarga de archivos impacta directamente en la demanda de la red, lo que provoca la disminución de velocidad de transmisión de datos, ocasionando un retraso en cuanto al uso de los equipos de cómputo relacionado con el número de alumnos que demandan el servicio (descargas de archivos).
- La velocidad de transmisión, se mantendrá a sólo 10/100 Mbps, lo cual no cambia en nada el tiempo de descarga de archivos y por lo tanto el tiempo requerido por cada usuario.
- No puede soportar nuevas aplicaciones que requieren un mayor ancho de banda.
- De renovarse el equipo de cómputo (porque con el que se cuenta ya hay muchos que están muy deteriorados), las características de éstos se desperdiciarían, porque pueden soportar un ancho de banda mayor pero la red no esta diseñada para soportar estas velocidades de transmisión (ancho de banda).
- Es funcional hasta cierto punto, porque ya hay nuevas aplicaciones que necesitan un mayor ancho de banda.
- Calidad de servicio no está ligada con la demanda; ya que la demanda es mayor y ésta exige el máximo de la red, la cual no podrá satisfacer todas las necesidades de los usuarios.

- Nuevas tecnologías están operando en niveles de transmisión más altos; retraso tecnológico.

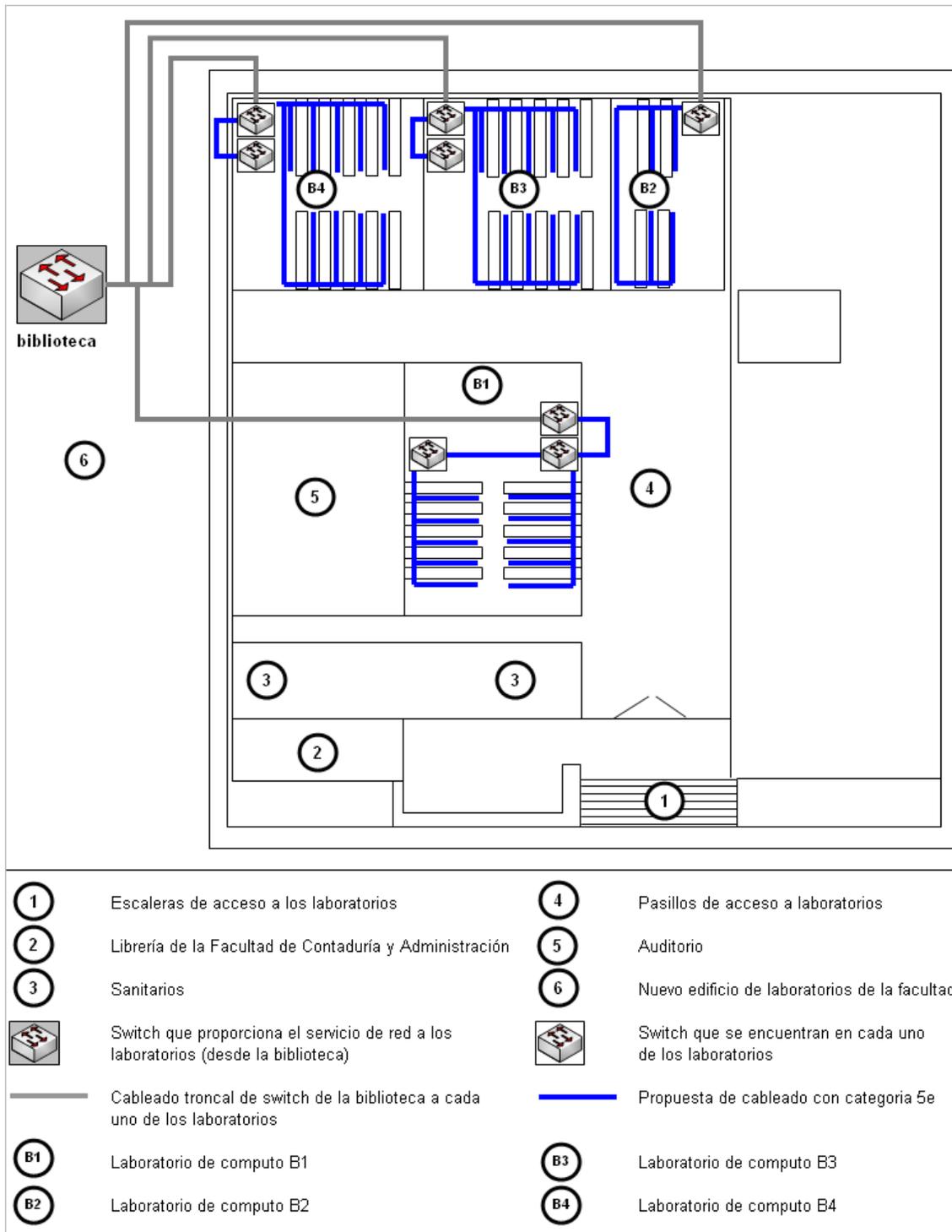


Diagrama IV.1. Escenario 1: propuesta del cableado con categoría 5e.

ii ESCENARIO 2: CABLEADO CATEGORÍA 6

Como se ha mencionado con anterioridad, en los laboratorios no existe una sola categoría de cableado para la red, ya que actualmente se cuenta con dos tipos de cables: 5 y 5e.

Dadas las fallas actuales y el incremento de alumnos en la Facultad de Contaduría y Administración, es necesaria una reestructuración en la red de los laboratorios. El sistema de cableado que está actualmente instalado ya no es el idóneo para los requerimientos de todos los usuarios. Es por eso que se debe de tener un solo tipo de cable instalado, para que la calidad del servicio proporcionado sea el mismo para cualquier punto de red y no para aquellos que han sido renovados de forma individual.

Propuesta:

La propuesta es tener una mejora continua y estar a la vanguardia tanto en la calidad de servicio de red y tecnológico que se logrará con un solo tipo de cable en el cableado horizontal y vertical.

Debido a que el cableado actual está dañado, es mejor hacer dicha reestructuración con el mejor tipo de cable disponible porque es sumamente complicado reemplazar cableado previamente instalado dentro de muros, en ductos bajo el piso y otros lugares de difícil acceso. Lo razonable es que el cableado dure al menos 10 años.

Si en un futuro llegara equipo que corriera a una mayor velocidad que requiera un mejor cableado, sería muy costoso instalar en estos momentos un cableado de categoría inferior (5e) para después tener que cambiarlo en su totalidad por un cableado de categoría superior (6).

Ventajas:

- Los tiempos de descarga que impactan directamente en la demanda y por lo tanto, en la saturación de la misma, se verán reducidos, al contar con un ancho de banda superior al ofrecido por la categoría 5 y 5e.
- La velocidad de transmisión de la red, se incrementará de los 10 Mbps que proporciona actualmente, a una de 1000 Mbps; lo que nos da un tiempo de espera mínimo.
- Los tiempos de espera en descarga y por lo tanto en la espera de usuarios en turno se verán reducidos.
- Todos los equipos de cómputo están ubicados en un solo piso; lo que hará que la administración sea más eficaz y eficiente.
- Si se llegara a dañar un punto de red, el afectado solo sería un equipo de cómputo, lo cual no afecta en nada el funcionamiento de la red.
- Al tener organizada la red con el cableado estructurado, es más fácil identificar el problema y la solución es más sencilla.
- Debido al aumento de velocidad, la red estará lista para soportar nuevas aplicaciones que demandan un mayor ancho de banda (Realidad Virtual, Internet2, Educación a distancia).
- Se podrán aprovechar enlaces de videoconferencia.
- Al momento de renovar el equipo de cómputo, podrán utilizarse todos los componentes con los que estos ya vienen equipados; lo que genera en su conjunto una mejor calidad de servicio.

- Se cuenta con el equipo de comunicaciones con los requerimientos necesarios para trabajar a una velocidad de 1000 Mbps.
- Tiempo de vida es de 10 años.
- Es sustentable debido a que si se presentan cambios tecnológicos, se mantiene trabajando al nivel que lo requieran.
- Es sostenible gracias a que los equipos de comunicación y el cableado mantienen el mismo nivel de transmisión, lo que nos garantiza el funcionamiento de la misma.

Desventajas:

- Necesita todo el cableado de nivel 6.
- Actualmente no todos los equipos de cómputo cuentan con los requerimientos mínimos para poder trabajar y aprovechar todo el ancho de banda que permite este nivel de cableado.

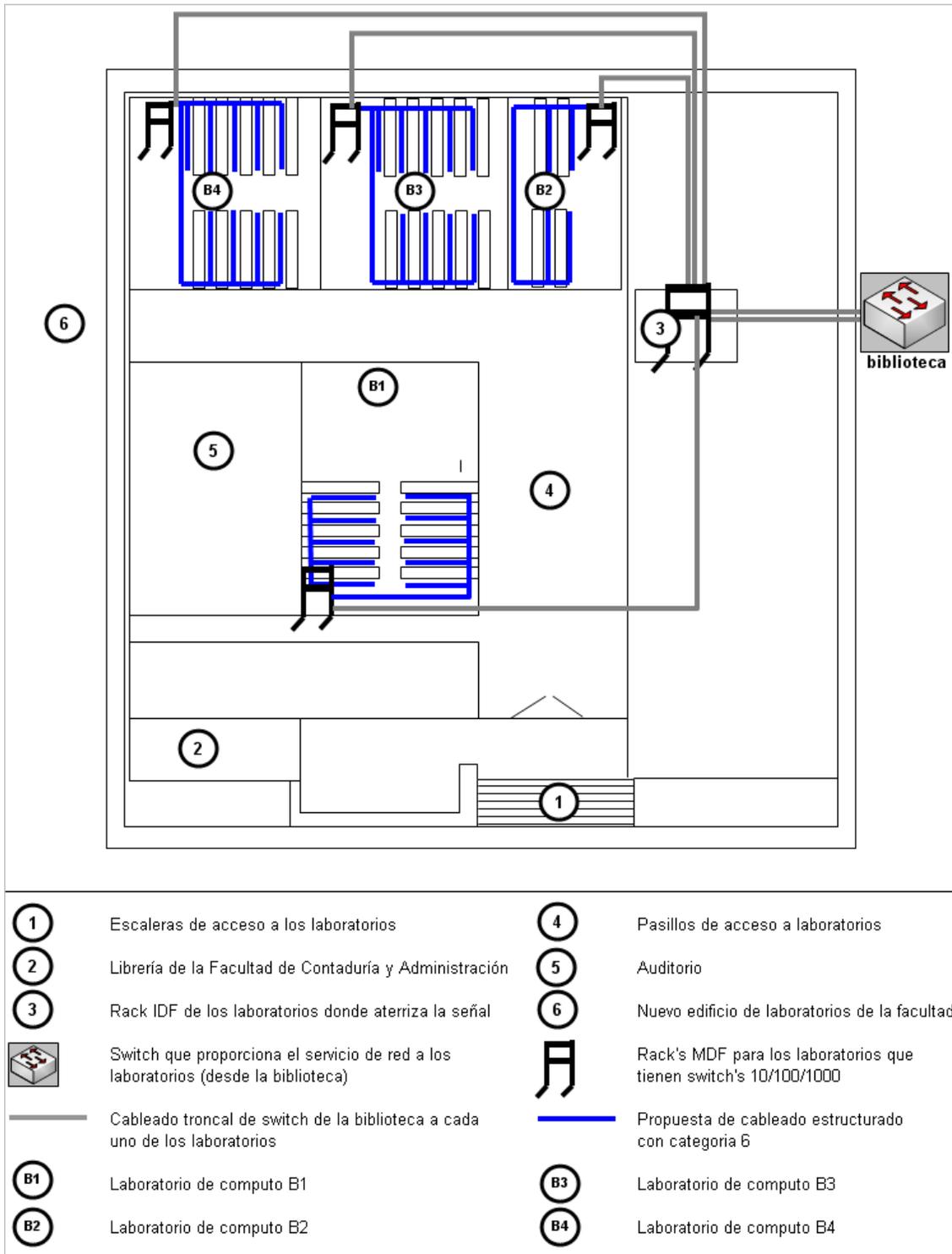


Diagrama IV.2. Escenario 2: propuesta del cableado con categoría 6.

iii ESCENARIO 3: WIRELESS (RED INALÁMBRICA).

Como se ha mencionado con anterioridad el sistema de cableado instalado actualmente en los laboratorios varían en dos tipos de cableado y por lo tanto en la calidad del servicio.

La Red Inalámbrica Universitaria (RIU) es un servicio de red para toda la comunidad universitaria, este servicio es ofrecido para todos los estudiantes, académicos, profesores, etc. que a partir del 2006 podían disfrutar de este servicio.

La RIU funciona mediante AP's (Access Point) los cuales hacen posible la emisión y la retransmisión de la señal que se propaga a una distancia determinada lo que permite que los equipos de cómputo que cuenten con una tarjeta inalámbrica tengan la recepción de la señal y por lo tanto el servicio de la red. Esta señal se ve interrumpida por muros que se interpongan en su camino, haciendo que se debilite la intensidad y que en algunos lugares sea imposible tener la recepción de ésta.

Propuesta:

Es por eso que una alternativa para solucionar esos problemas de la calidad del servicio y el deterioro del cableado, es una red inalámbrica esta se logra con el uso de AP's colocados en lugares estratégicos de los laboratorios.

Esto se determinó con base a que la baja y a veces nula la intensidad de la señal ofrecida por la RIU, se necesita una señal lo suficientemente segura para que cualquier equipo ubicado en los laboratorios tenga el servicio de red sin ningún problema y sin bajas en la señal. Esta disminución de la señal de la RIU es debido a la ubicación de los laboratorios (los muros principalmente) al no ser un área despejada, la transmisión de los AP's chocan ocasionando una disminución de la señal (está transmisión viene del exterior).

Ventajas:

- Los tiempos de espera para cada usuario se reducirán; esto es en relación al ancho de banda alcanzado.
- Alcanzan una velocidad de transmisión de hasta 108 Mbps.
- Simplicidad y rapidez en la instalación. Evita la necesidad de tirar cables a través de paredes y techos.
- Movilidad: las redes inalámbricas proporcionan a los usuarios acceso a la información en tiempo real desde cualquier lugar dentro del entorno (laboratorio).
- La tecnología inalámbrica permite a la red llegar a puntos de difícil acceso para una LAN cableada.
- Resulta muy sencilla la incorporación de nuevos usuarios. Esto es, si dadas las circunstancias de alguna conferencia en alguno de estos laboratorios, la demanda de usuarios es mayor, pero estos pueden estar con su equipo portátil y estar en línea de manera sencilla; sin la necesidad de compartir equipos de comunicación o el tendido emergente de cableado.
- El mantenimiento durante el ciclo de vida es significativamente inferior que a la inversión inicial.
- No es necesario estar conectados en un solo lugar para lograr el acceso a información y recursos en tiempo real.

Desventajas:

- La velocidad de transmisión mínima esperada es de 11 Mbps; es esperada, porque podría ser menor.

- Aunque se alcanza un ancho de banda mayor al actualmente ofrecido, las demoras no pasarán desapercibidas, ya que debido a las nuevas aplicaciones si no se cuenta con una transmisión constante (de los 108 Mbps antes mencionados) variarían mucho en los tiempos de espera de los usuarios dándonos como resultado una calidad de servicio diferente para cada equipo.

- No se cuenta con ningún equipo de cómputo con tarjeta de red inalámbrica integrada, por lo tanto se necesitaría todas las tarjetas de red inalámbrica para todos los equipos de cómputo.

- Si llegara a fallar un AP, no afectaría a una sola maquina, afectaría a más de 10 en una sala (laboratorio).

Aplicaciones.

El monitoreo del medio ambiente es una de las muchas aplicaciones de las redes inalámbricas de sensores. Dado que estas redes están densamente pobladas y que las variaciones locales de variables ambientales son pequeñas, los nodos generan una gran cantidad de datos redundantes. Un protocolo de diseminación de datos en una red de sensores puede proveer de seguridad a la red sin consumir recursos energéticos adicionales, esto particularmente cuando se trata con altos niveles de redundancia⁴.

⁴ Palafox, Luis E. Y García Macías, J. Antonio. Explotando Redundancia para Diseminación Segura de Datos en Redes Inalámbricas de Sensores. *Comp. y Sist.*, oct./dic. 2007, vol.11, no.2, p.129-142.

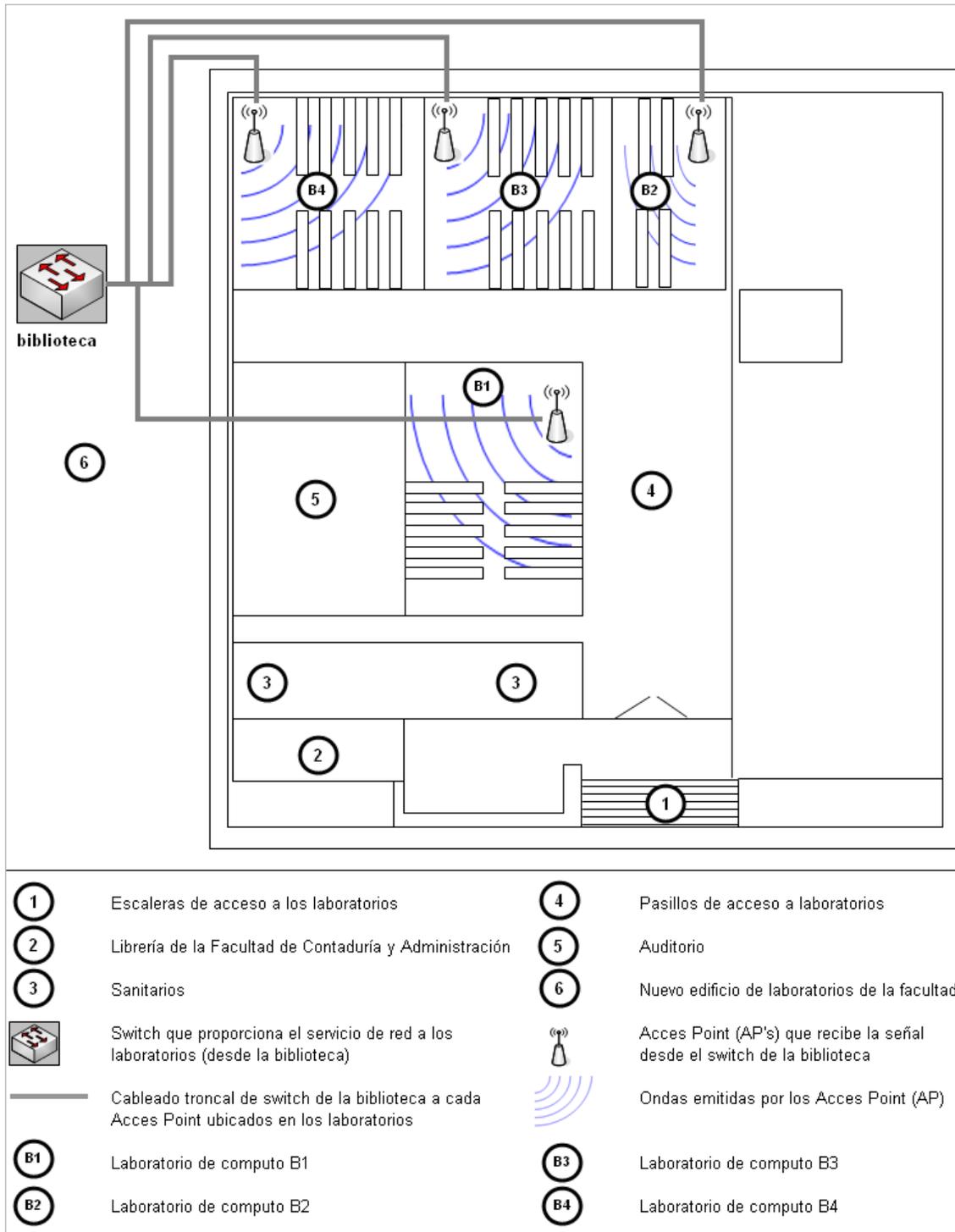


Diagrama IV.3. Escenario 3: Wireless (red inalámbrica).

iv ESCENARIO 4: FIBRA ÓPTICA.

Como se ha mencionado a lo largo de los tres escenarios anteriores (y este no por ser el último será la excepción) la situación actual de los laboratorios de cómputo no es la mejor para las actividades que en ellos se lleva a cabo, dadas las condiciones del cableado instalado, encontramos dos categorías de cable (nivel 5 y nivel 5e) es por eso que la calidad del servicio varía.

Esta tecnología es aplicada a la distribución de redes locales y metropolitanas, tiene la capacidad para transmitir datos a muy grandes distancias (100 m hasta 50 km.); sin embargo, es muy caro su proceso de instalación. Debido a que el núcleo está hecho con fibra de vidrio (a niveles de pureza increíbles) es extremadamente delicado, cualquier tipo de esfuerzo sin la protección adecuada romperá el núcleo.

La fibra óptica es uno de los medios de transmisión con velocidades superiores a 1 Gbps.

Como se ha mencionado con anterioridad, la instalación de un cableado se debe hacer con el mejor que hay disponible y la fibra óptica sería una buena opción dadas las características que la hacen única.

Propuesta:

Dadas las condiciones actuales de los laboratorios de cómputo de la Facultad de Contaduría y Administración, es necesaria una reestructuración en la red, tomando en cuenta las necesidades de toda la comunidad demandante.

Cuando se va a realizar una instalación de esta índole, están involucradas muchas cosas, una de ellas es que lo que se vaya a instalar pueda soportar el incremento de la demanda (debido al crecimiento paulatino de la comunidad de esta facultad) y también a tomar en cuenta las nuevas tecnologías; tanto en equipo de comunicaciones y en aplicaciones.

El implementar una red en Fibra Óptica, nos lleva un gran avance tecnológico y una gran velocidad de transmisión.

Ventajas:

- Los tiempos de descarga serían solo cuestión de segundos, por la gran velocidad de transmisión.
- La demanda del servicio de red, se vería reducido de manera sobresaliente, en cuanto a los tiempos de espera para cada usuario que se reducirían en un 100%, lo que nos lleva a una mayor fluidez en el uso de los laboratorios.
- Alcanza velocidades mayores a los 1000 Mbps ofrecidos por el cable categoría 6.
- Soportaría cualquier aplicación que demande un mayor ancho de banda.
- Gracias a su alto nivel de protección a interferencias electromagnéticas, no se tienen pérdidas en el envío y recepción de datos.
- No es afectado por señales eléctricas.

Desventajas:

- Es muy costosa tanto en materiales como en la instalación.
- Es muy frágil.
- Tanto la instalación y la administración de la misma resulta difícil, al ser realizadas sólo por personal capacitado.
- El mantenimiento es muy costoso.

- No se cuenta con algún equipo de comunicación y mucho menos equipos de cómputo capaces de trabajar a este nivel de transmisión.

El implementar una red de fibra óptica es extremadamente costoso y delicado, si bien, la tecnología se utiliza pero en grandes Centros de Cómputo donde la velocidad de transmisión debe ser la adecuada para llevar a cabo sus operaciones, existen redes de fibra, pero solo en servidores y no en PC de escritorio (como sería el caso de los laboratorios). Es por eso que resulta difícil hacer un esquema especificando las conexiones de fibra óptica.

La fibra óptica es tecnología de última generación y no se descarta la idea que conforme se vaya evolucionando exista la posibilidad de tener una red LAN totalmente óptica.

En “*Evolución de las redes de datos: Hacia una plataforma de comunicaciones completamente óptica*⁵.”, se presenta una introducción a las redes de comunicaciones ópticas, donde se describe la evolución que están experimentando dichas redes a fin de soportar las futuras demandas en el transporte de tráfico IP.

⁵ http://ingenieria.udea.edu.co/grupos/revista/revistas/nro045/148_156.pdf Link con el artículo completo.

V PROPUESTA DE DESARROLLO

Después de un extenso análisis y diseño de diferentes escenarios, se definió el sistema de telecomunicaciones que operará en el área de los Laboratorios de Cómputo.

La Facultad de Contaduría y Administración debe de estar a la vanguardia y consolidarse por proveer servicios de calidad en su sistema de red.

Dicha integración de la red permitirá garantizar y estandarizar el sistema de cableado estructurado para redes convergentes, logrando un mejor ingreso a los servicios y por consecuencia, una óptima administración (en cuanto a los laboratorios se refiere).

En todos los ambientes de trabajo conviven una gran cantidad de sistemas y servicios. Los cambios tecnológicos son inevitables ya que con el paso de los años la tecnología avanza a pasos agigantados. Las empresas deben mirar al futuro y predecir sus necesidades durante los próximos cinco y diez años (como mínimo)¹.

Si bien el cambio tecnológico puede ser más rápido de lo que se puede planear, esto no debería causar problema alguno. Por el contrario, en la medida que los directores de proyectos, arquitectos, constructores y cada persona involucrada en el planeamiento tecnológico de una empresa, logre comprender la forma de enfrentar estos cambios.

En cualquier edificio, todos los sistemas de comunicaciones basan su funcionamiento en su red de cableado, que pasa a integrar la infraestructura. Se debe entender que el cableado que se instala no es tan solo un mal menor que no se puede evitar, sino por el contrario, una parte fundamental de su infraestructura es permitir mejorar los resultados del negocio y el ambiente de trabajo.

¹ Norma EIA/TIA 568

En la etapa de diseño de un edificio no siempre es posible tener claridad total respecto a la ubicación de los distintos servicios, además, es necesario tener la capacidad de responder en forma dinámica y eficaz el cambio en la provisión de los mismos. Esto hace necesario que la plataforma física de comunicaciones del edificio sea un Sistema de Cableado Estructurado.

Estándares de Cableado Estructurado.

Se presenta a continuación el cuadro sinóptico de los estándares en redes de telecomunicaciones.



Figura V.1. Estándares de Cableado Estructurado.

Incremento de las velocidades de transmisión.

Los requerimientos de ancho de banda para redes de área local (LAN) se van incrementando constantemente. Hace más de una década, velocidades de transmisión de 1200 bps (bits por segundo) se consideraban suficientes para conectar computadoras con aparatos periféricos. En la actualidad es común tener velocidades de transmisión de 10 Mbps (mega bits por segundo), también se cuentan con velocidades de 100 Mbps. Hoy en día se tienen velocidades superiores a los 100 Mbps que hace unos años se veía como un futuro muy lejano.

Actualmente se cuentan con aplicaciones que necesitan un mayor ancho de banda, es por eso que muchas de las redes que fueron instaladas y diseñadas para soportar aplicaciones de hasta 100 Mbps se están viendo con una fuerte demanda.

El cableado de un edificio se puede enfocar de dos maneras: uniforme (o estructurado) y no uniforme. Los sistemas no uniformes utilizan esquemas de cableado diferentes para cada uno de los sistemas y servicios del edificio. Los sistemas uniformes manejan un solo esquema de cableado para todos los servicios del área involucrada.

Propuesta.

Como se ha mencionado con anterioridad, se proponen 4 escenarios para solucionar la problemática actual en los laboratorios.

De esos escenarios se determinó que el número 2 es el más viable, ya que principalmente, nos ofrece un incremento en la velocidad de transmisión lo que nos da un menor tiempo de espera para cada usuario.

Para llegar a esta decisión se tomaron en cuenta tres aspectos, para el funcionamiento óptimo de nuestra nueva red, los cuales nos aseguran que el proyecto de cableado estructurado sean efectivos y eficaces.

- *Buscar una solución de conectividad completa.* Una solución óptima para la conectividad de la red incluye todos los sistemas diseñados para conectar, enrutar, administrar e identificar los sistemas de cableado estructurado.

Una implementación basada en las normas ayudará a asegurar que pueden soportarse tanto las tecnologías actuales como las futuras. Seguir las normas asegura que el proyecto tenga un rendimiento y fiabilidad a largo plazo.

- *Plan para el crecimiento futuro.* Deberá de considerarse la categoría más reciente y la que nos proporcione el servicio que es necesario y pueda soportar incrementos en cuanto a la demanda de usuarios (crecimiento de la población estudiantil; principalmente), nuevas aplicaciones (que necesiten un mayor ancho de banda) y cambios tecnológicos sin ningún problema, para asegurar que se cumplan con necesidades futuras.
- *Mantener la libertad de elección de los distribuidores.* Aún cuando un sistema patentado y cerrado puede ser menos costoso inicialmente, puede terminar siendo mucho más costoso a largo plazo. Un sistema no estandarizado a partir de un solo distribuidor puede hacer más difícil efectuar movimientos, actualizaciones y cambios con posterioridad.

Además de reunir la eficiencia y flexibilidad del sistema para asimilar los avances tecnológicos y poder migrar a nuevos estados, lograr una vida más útil y duradera.

Beneficios de la Instalación.

Por el diseño tipo estrella, proporcionará la ventaja de que si se presenta algún fallo en cualquier punto de nuestra red, el solucionarlo no afectará el funcionamiento de la misma, ya que solo un equipo será afectado.

El diseño de la red deberá brindar a todos los usuarios una forma de acceso fácil, cómoda y práctica a todos los servicios que la red ofrece, de tal forma que la solución permita reducir el tiempo de espera de cada usuario.

En cuanto a tecnología de enlace de datos se sugiere Ethernet porque soporta todos los protocolos de red, es fácil de instalar, la velocidad de transmisión alcanza el Gbps (Gigabit por segundo), así que soportará nuevas tecnologías sin ningún contratiempo.

Gracias al uso de una memoria técnica permitirá tener todas las características del cableado estructurado, ya que se contempla el área de trabajo, las trayectorias, el tipo de canalización el número de registros y servicios que se desprenden de cada uno de ellos, las características de cada uno de los equipos de comunicación utilizados (switchs) y los lugares donde se determinó que es factible colocar dichos artefactos, configuración, ubicación de nodos (para supervisión y mantenimiento), entre otros.

Carreras

En la Facultad de Contaduría y Administración se imparten un total de tres licenciaturas:

- Contaduría
- Administración
- Informática

En donde se concentra una gran población estudiantil que va incrementándose conforme pasan los periodos.

Materias.

El número de materias va en relación al plan de estudios en el que se esté inscrito, ya que se cuentan con 3 planes de estudio 98, 2003 (solo para contaduría) y el plan 2005.

En promedio se acreditan un total de 54 materias por cada carrera, lo que genera:

- Gran numero de servicios de cómputo.
- Gran diversidad de aplicaciones (para cada carrera)
- Demanda de un sistema de red confiable
- Mantener una seguridad para poder extender la calidad del servicio.

En las siguientes imágenes se muestran las materias del plan 2005 de Contaduría (ver Imagen V.2), Administración (ver Figura V.3) e Informática (ver Figura V.4) por ser el mas actual y por lo tanto la demanda de servicios se debe de hacer acorde a las necesidades que este plan puede generar.

MAPA CURRICULAR (Plan 2005)			
Nota: Para visualizar los Planes y Programas se requiere Microsoft Word.			
Total de créditos: 408			
PRIMER SEMESTRE	CRÉDITOS	QUINTO SEMESTRE	CRÉDITOS
<u>Contabilidad I</u>	12	<u>Finanzas IV (Planeación Financiera)</u>	8
<u>Matemáticas Financieras</u>	8	<u>Contabilidad V</u>	8
<u>Informática Básica</u>	8	<u>Presupuestos</u>	8
<u>Administración Básica</u>	8	<u>Régimen General de Empresas I: ISR e IAC</u>	8
<u>Macroeconomía</u>	8	<u>Auditoría I (Fundamentos de Auditoría)</u>	8
<u>Teoría del Conocimiento</u>	8		
<u>Conceptos Jurídicos Fundamentales</u>	8		
<u>Fundamentos de Matemáticas (Extracurricular)</u>	8		
SEGUNDO SEMESTRE	CRÉDITOS	SEXTO SEMESTRE	CRÉDITOS
<u>Recursos Humanos</u>	8	<u>Auditoría II (Practica de Auditoría)</u>	8
<u>Contabilidad II</u>	12	<u>Régimen General de Empresas II: ISR e IAC</u>	8
<u>Estadística I</u>	8	<u>Finanzas V (Mercados Financieros)</u>	8
<u>Principios y Técnicas de la Investigación</u>	8	<u>Auditoría Interna</u>	8
<u>Derecho mercantil</u>	8	<u>Contribuciones Indirectas y al Comercio Exterior</u>	8
<u>Finanzas I (Finanzas Básicas)</u>	8		
<u>Microeconomía</u>	8		
TERCER SEMESTRE	CRÉDITOS	SEPTIMO SEMESTRE	CRÉDITOS
<u>Operaciones</u>	8	<u>Finanzas VI (Ingeniería Financiera)</u>	8
<u>Contabilidad III</u>	12	<u>Seguridad Social</u>	8
<u>Finanzas II (La Tesorería en la Empresa)</u>	8	<u>Personas Físicas no Empresarias</u>	8
<u>Costos I</u>	8	<u>Auditoría III (Dictamen de Estados Financieros)</u>	8
<u>Derecho Laboral</u>	8	<u>Ética en las Organizaciones</u>	8
<u>Estadística II</u>	8		
CUARTO SEMESTRE	CRÉDITOS	OCTAVO SEMESTRE	CRÉDITOS
<u>Contabilidad IV</u>	12	<u>Finanzas VII (Proyectos de Inversión)</u>	8
<u>Sistemas de Control Interno</u>	8		
<u>Finanzas III (Las finanzas del activo no circulante y sus fuentes de financiamiento)</u>	8		
<u>Costos II</u>	8		
<u>Control de Gestión</u>	8		
<u>Derecho Fiscal</u>	8		

Figura V.2. Contaduría: Plan de Estudios 2005².

² <http://www.fca.unam.mx>, noviembre 2008

MAPA CURRICULAR (Plan 2005)			
Nota: Para visualizar los Planes y Programas se requiere Microsoft Word.			
Total de créditos: 408			
PRIMER SEMESTRE	CRÉDITOS	QUINTO SEMESTRE	CRÉDITOS
Administración I	12	Administración V	8
Conceptos Jurídicos Fundamentales	8	Mercadotecnia III	8
Matemáticas Financieras	8	Finanzas I	8
Contabilidad Básica I	8	Operaciones I	8
Teoría del Conocimiento	8		
Psicología del Trabajo	8		
Informática Básica	8		
SEGUNDO SEMESTRE	CRÉDITOS	SEXTO SEMESTRE	CRÉDITOS
Administración II	12	Planeación Teoría Estrategia	8
Derecho Mercantil	8	Finanzas II	8
Estadística I	8	Operaciones II	8
Contabilidad Básica II	8	Mercadotecnia IV	8
Recursos Humanos I	8		
Macroeconomía	8		
Principios y Técnicas de Investigación	8		
TERCER SEMESTRE	CRÉDITOS	SEPTIMO SEMESTRE	CRÉDITOS
Administración III	8	Administración VI	8
Derecho Laboral	8	Finanzas III	8
Estadística II	8	Creación de Empresas I	8
Mercadotecnia I	8		
Costos	8		
Recursos Humanos II	8		
Microeconomía	8		
CUARTO SEMESTRE	CRÉDITOS	OCTAVO SEMESTRE	CRÉDITOS
Administración IV	8	Ética en las Organizaciones	8
Derecho Fiscal	8	Finanzas IV	8
Mercadotecnia II	8	Fiscal, ISR y Seguridad Social	8
Adquisiciones y Abastecimientos	8		
Presupuestos	8		
Recursos Humanos III	8		

Figura V.3. Administración: Plan de Estudios 2005.

MAPA CURRICULAR (Plan 2005)			
Nota: Para visualizar los Planes y Programas se requiere Microsoft Word.			
Total de créditos: 408			
PRIMER SEMESTRE	CRÉDITOS	QUINTO SEMESTRE	CRÉDITOS
Análisis Diseño e Implantación de Algoritmos	8	Informática V (Análisis y Diseño Orientado a Objetos)	8
Informática I	12	Telecomunicaciones II (Redes globales)	8
Introducción a la Programación	8	Matemáticas V (Matemáticas Discretas)	8
Contabilidad	8	Derecho Informático	8
Teoría del Conocimiento	8		
Administración Básica	8		
Matemáticas I (Álgebra lineal)	8		
SEGUNDO SEMESTRE	CRÉDITOS	SEXTO SEMESTRE	CRÉDITOS
Informática II (Estructuras de datos estáticas y dinámicas en memoria principal)	12	Informática VI (Programación Orientada a Objetos)	8
Programación con lenguajes de cuarta generación	8	Auditoría en Informática	8
Sistemas Operativos Multiusuario	8	Matemáticas VI (Investigación de Operaciones)	8
Matemáticas II (Cálculo diferencial e integral)	8	Finanzas	8
Recursos Humanos	8		
Soporte Técnico	8		
Costos y Presupuestos	8		
TERCER SEMESTRE	CRÉDITOS	SEPTIMO SEMESTRE	CRÉDITOS
Informática III (Estructuras de datos estáticas y dinámicas en memoria secundaria)	8	Programación de Interfaces	8
Arquitectura de Computadoras	8	Seguridad en Informática	8
Bases de Datos	8	Ingeniería del software	8
Matemáticas III (Estadística Descriptiva)	8	Principios y Técnicas de Investigación	8
Economía	8		
Programación	8		
Matemáticas Financieras	8		
CUARTO SEMESTRE	CRÉDITOS	OCTAVO SEMESTRE	CRÉDITOS
Matemáticas IV (Estadística Inferencial)	8	Informática VII (Programación e Implementación de Sistemas)	8
Informática IV (Análisis y Diseño de Sistemas Estructurados)	8	Gestión de la Función Informática	8
Telecomunicaciones I (Redes Locales)	8	Desarrollo de Software Empresarial	8
Desarrollo de Aplicaciones en Sistemas Manejadores de Bases de Datos Relacionales	8		
Conceptos Jurídicos fundamentales	8		
Ética en las Organizaciones	8		

Figura V.4. Informática: Plan de Estudios 2005.

Es por esto que se debe de considerar toda la paquetería que demanda cada carrera:

Contaduría.
<ul style="list-style-type: none">• ASPEL<ul style="list-style-type: none">○ NOI○ COI○ SAE• AUDITOR• LOTUS NOTES (almacena la base de datos).
Administración
<ul style="list-style-type: none">• Project• ASPEL<ul style="list-style-type: none">○ NOI○ COI○ SAE
Informática
<ul style="list-style-type: none">• EditPlus• Putty• SSH• Eclipse• Macromedia<ul style="list-style-type: none">○ Dreamweaver○ Fireworks○ Flash

Informática
<ul style="list-style-type: none">• Photoshop• Mozilla FireFox• Wireshark• VMWare Workstation• VMWare Server• PostgreSQL• StarUML• MySQL• Sistemas Operativos<ul style="list-style-type: none">○ Linux○ OpenBSD○ FreeBSD○ Debian○ WindowsXP
Paquetería de uso común
<ul style="list-style-type: none">• Microsoft Office 2003• Microsoft Office 2007• Sistema Operativo<ul style="list-style-type: none">○ Windows XP• Internet Explorer

Tabla V.1. Paquetería.

Continuidad del servicio.

Como se determinó en capítulos anteriores, la continuidad del servicio no es el esperado debido a la deteriorada infraestructura del cableado de red instalado en los laboratorios de cómputo hace ya algunos años.

Es por eso que la velocidad de respuesta no está dentro de lo esperado, porque tomando en cuenta la infraestructura de la red, se esperaría un servicio de 10/100 Mbps, pero estos niveles no son alcanzados debido a la atenuación de la señal.

Con la implementación de la red con cableado estructurado categoría 6 se puede tener una velocidad de transmisión de 1 Gbps, con eso se reducirán de manera significativa los tiempos de espera.

Administración.

Se hará la instalación utilizando Racks abiertos, uno colocado estratégicamente que será el principal (que proporcione los servicios a los Racks de laboratorios) y uno en cada laboratorio, esto con el fin de tener una correcta identificación de nodos y de servicios que se ofrecen. Los IDF correspondientes a cada laboratorio no serán de gabinete tradicional (armario de 19”) sino que se personalizarán para su protección y buen funcionamiento.

Mantenimiento.

Se contará con un plan de mantenimiento preventivo y correctivo, para prolongar la vida útil de toda la infraestructura del cableado estructurado.

Dicho plan deberá llevarse a cabo con una periodicidad determinada, únicamente por el personal autorizado y capacitado para desempeñar dicha tarea.

Seguridad.

Se emplearan diversos mecanismos de seguridad tanto física como lógica, esto con el fin de que la calidad del servicio no se deteriore a pasos agigantados debido al uso o por usuarios malintencionados que traten de perjudicar el recurso de la población estudiantil. A continuación se muestra la estructura lógica de conexión de la red de la Facultad de Contaduría y Administración, indicando los puntos estratégicos por donde pasa la señal desde DGSCA hasta la FCA.

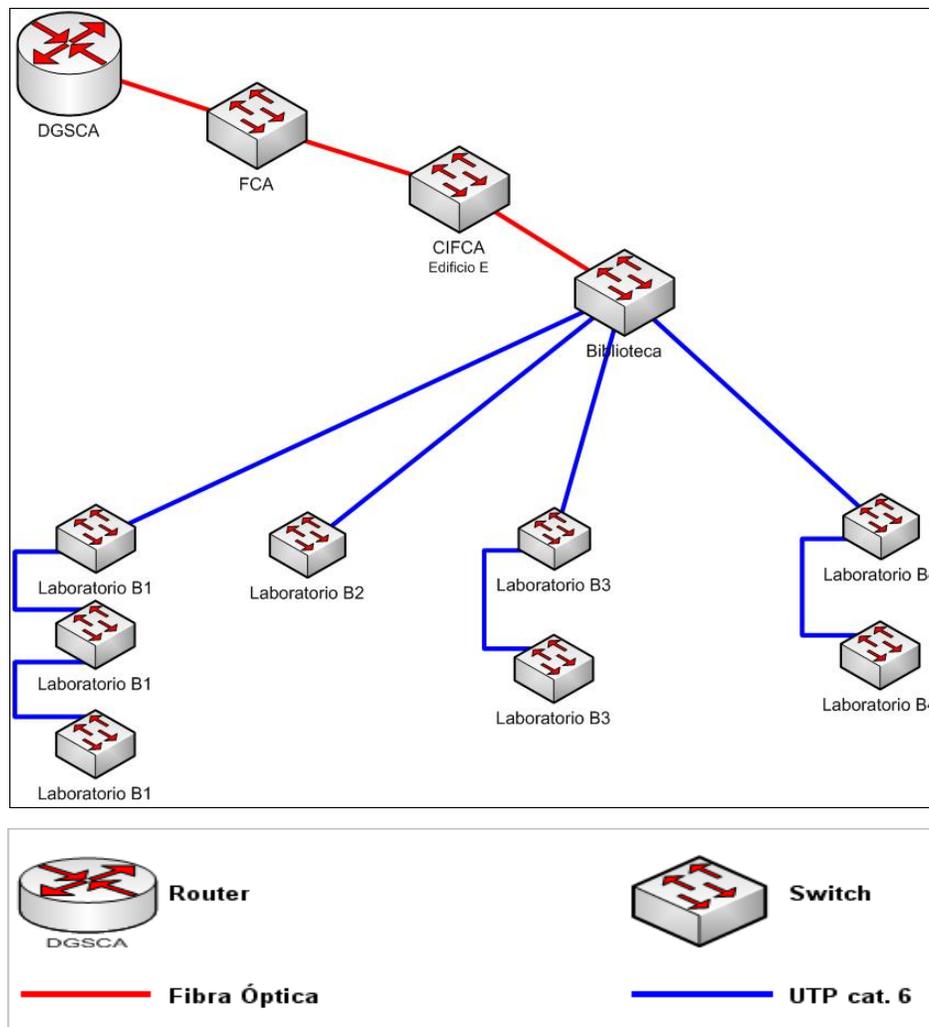


Figura V.5. Conexión FCA³.

³ <http://www.dgscs.unam.mx>

Integración de la red.

La siguiente secuencia de pasos no pretende ser una guía para la integración de una red, pero si un plan de trabajo para que se lleve a cabo de la mejor manera posible.

- a) Área de Trabajo.
- b) Análisis de requerimientos.
- c) Tipos de Servicios.
- d) Costos.
- e) Material de trabajo.
- f) Ubicación de nodos.
- g) Ubicación de área.
- h) Trayectorias.
 - a. Canalización.
 - b. Registros.
 - c. Identificación de registros y servicios.
- i) Administración.
- j) Seguridad.

Área de Trabajo.

El área de trabajo se encuentra ubicada en:

Facultad de Contaduría y Administración.

Dirección: Facultad de Contaduría y Administración.
Planta baja de la biblioteca CP. Alfredo Adam Adam.
Circuito Interno.
Ciudad Universitaria.
Del. Coyoacán, C.P. 04510 México D.F.

Área: Laboratorios de Cómputo.

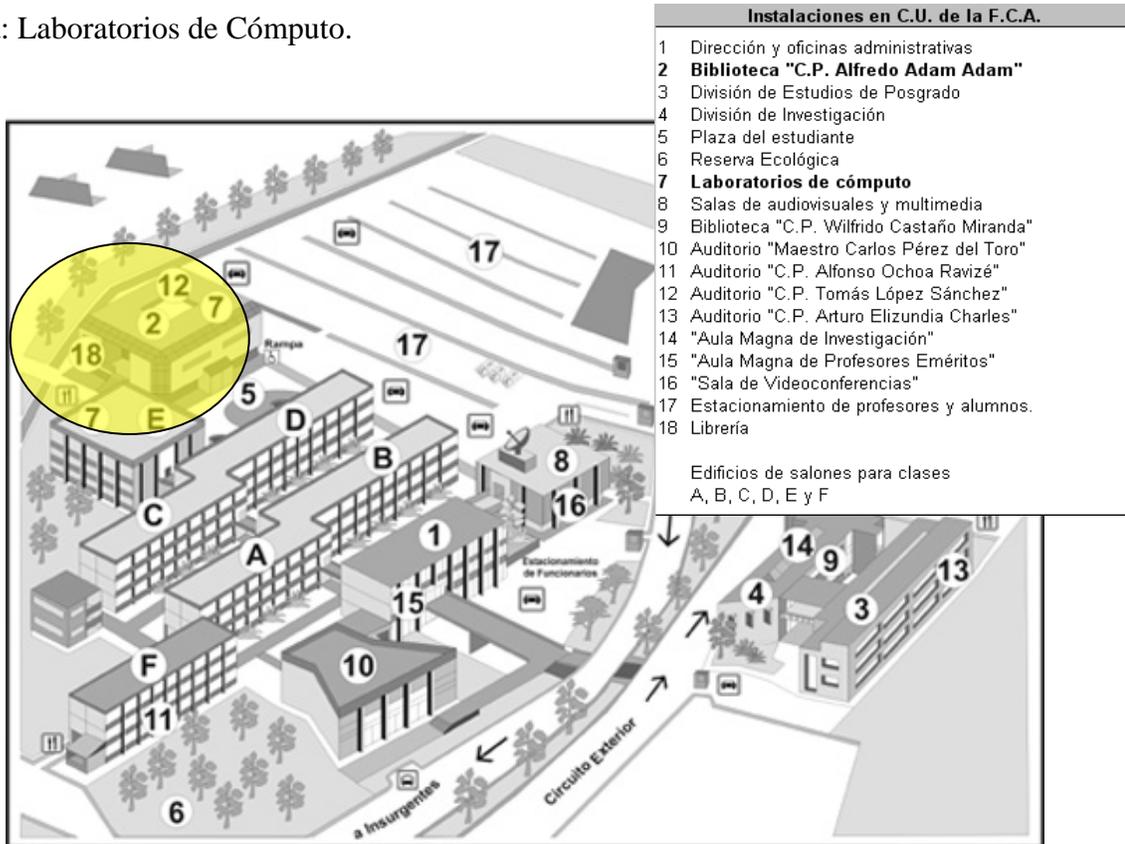


Figura V.1 Facultad de Contaduría y Administración.⁴



Figura V.2 Biblioteca C.P. Alfredo Adam Adam⁴

⁴ <http://www.fca.unam.mx>, noviembre 2008

Análisis de requerimientos.

Durante esta etapa se identifican los requerimientos básicos de comunicación para los laboratorios de la facultad.

- Interconexión de equipos. Es la manera en como estarán conectados todos los equipos de cómputo; tanto los que están en los laboratorios como la interconexión entre estos.
- Confiabilidad en la red. Va en relación a la continuidad de la red, lo que nos da la estabilidad de la misma.
- Expansión de la red. Capacidad que ésta tiene con respecto a un crecimiento futuro de los laboratorios, considerando el número de equipos.
- Aumento de la productividad de los usuarios. Va de la mano con la velocidad de transmisión que la red ofrecerá, impactando directamente en los tiempos de espera por cada usuario.
- Optimización en el intercambio de información.
- Disminución del costo de mantenimiento de la red. Debido a su topología (estrella) permite que los costos de mantenimiento sean menores, y al ser un sistema de cableado estructurado, solo se deberá corregir el nodo afectado en relación con la parte involucrada del cableado.
- Seguridad en la red. Tanto lógica como física, se logra con una debida administración (accesos controlados, privilegios según el tipo de usuario, etc.).

- Previsión de crecimiento a nuevas tecnologías de la red. La capacidad de respuesta que tendrá cuando se presenten cambios importantes tecnológicos. También se considera el crecimiento de la población estudiantil.

- Integración de voz y datos. Son los tipos de servicios que puede soportar esta nueva red; por razones obvias los servicios de voz serán menores a la cantidad de servicios de datos.

Tipos de Servicios.

Se refieren a todos los servicios de red que proporcionará el nuevo diseño para los laboratorios, mismos que ya deben estar considerados en la instalación.

Estos servicios van ligados de acuerdo a la demanda, la cantidad de equipos disponibles y la cantidad de equipos que puedan ser distribuidos adecuadamente en el espacio de los laboratorios de cómputo.

Son básicamente dos:

- Servicio de Datos.
- Servicio de Voz (Telefonía).

Como se ha mencionado con anterioridad se debe definir la cantidad correcta de servicios que se van a ofrecer, porque una vez realizada la instalación de la nueva red sería muy difícil e implicaría un costo adicional el agregar un servicio más a los ya antes contemplados, principalmente en material como cableado, rosetas, conectores, etc.

Debido a que los laboratorios tienen diferentes dimensiones es necesario hacer un análisis de los equipos de cómputo que pueden ser colocados sin ningún problema en el área determinada por cada laboratorio.

Es por eso que se debe tener un cuidado especial en el análisis de la cantidad y tipo de servicios que serán ofrecidos.

También hay que considerar la posibilidad de expansión de la red en cada uno de los laboratorios en relación a la capacidad que estos pueden tener.

Con esta información podemos proceder a realizar un presupuesto y la aproximación de la cantidad de servicios que serán colocados en cada uno de los laboratorios de cómputo.

Costos.

Al considerar el costo de un sistema de cableado estructurado es importante tomar en cuenta que del 60 al 70% de los problemas de una red se localiza en la capa física del modelo OSI, generalmente los problemas relacionados con el software son mínimos en comparación con los de la instalación física, normalmente se trata de una terminación incorrecta, una conexión inadecuada, interconexiones inapropiadas, conectores equivocados, cable cortado o dañado, malas características eléctricas del cable, categoría equivocada del cable instalado, entre otras, por lo que es indispensable poner especial atención a esta parte.

El sistema de costos se distribuiría de la siguiente manera⁵:

- 60% hardware.
- 25% software.
- 15% cableado.

⁵ Villareal Martínez Ricardo Federico. Diseño y Desarrollo de un sistema de cableado estructurado en el IIMAS.

Si bien el costo del cableado es solo del 15%, tenemos que entre el 60 y 70% de los problemas de la red pueden ser ocasionados por este aspecto, gracias a una inadecuada instalación.

Para poder tener una estimación del costo real, es necesario tomar en cuenta todos los elementos que intervienen en su realización.

- Tipo de cable.
- Tipo y marca del material.
- Mano de obra.
- Infraestructura del edificio.
- Tiempo de obra.
- Número de usuarios.
- Tipo de servicios (datos, voz y video).

Para poder elegir una estructura de red adecuada a las necesidades de la empresa y de los usuarios, lo más recomendable es diseñar diferentes propuestas o escenarios, considerando la pertinencia de desarrollar cada una de éstas contemplando las fortalezas y las debilidades con las que se cuenten (realizado en el capítulo anterior).

Como se ha mencionado con anterioridad, se eligió el escenario número 2, el cual consiste en reestructurar el cableado de la red actual en los laboratorios de cómputo, por un solo tipo de cable: categoría 6.

Se elige el cable UTP categoría 6, ya que es el más reciente y puede soportar incrementos de velocidad sin ningún contratiempo, además está normalizado. Se recomienda este tipo de cable por ser el más utilizado en las redes LAN, ser flexible en su instalación y costo, además de soportar diferentes topologías de red y aplicaciones.

Para estimar un costo, se considera el costo promedio por nodo, que se obtiene del promedio de los totales de cada costo de instalación y materiales requeridos como son: la

distancia requerida en metros de cableado, el costo de conectores, armado del cableado y conectorización correspondiente, instalación y consideración de la trayectoria que protegerá el cableado (tubo, flexiducto, escalerilla, rejilla y la canaleta utilizada solo para interiores).

Esta base se utiliza debido a que, cada nodo de red cableado difícilmente tiene la misma longitud que otro, por lo que es más fácil utilizar esta medida de referencia, facilitando en gran proporción el tiempo involucrado para generar la cotización correspondiente. Este costo promedio por nodos nos permite tener una flexibilidad muy especial ya que generalmente las cotizaciones son modificadas en el número de nodos solicitados al momento de realizar la instalación, y consecuentemente es más fácil la adición o sustracción de unidades (nodos) en un costo definido.

Material de trabajo.

Gracias al estudio realizado y las dimensiones obtenidas del área de trabajo (laboratorios de cómputo), se puede hacer una aproximación del material que se necesitará para la instalación de la nueva red.

Descripción	Unidad	Costo
Cable UTP Categoría 6 marca R&M	Mts.	\$ 33.3
Patch cord UTP 4P cat. 6 , de 2 mts. Marca R&M	Pza.	\$ 43.59
Escalerilla CABLOFIL	Pza.	\$ 450.00
Varilla roscada de 3/8 de pulgada x 3 mts.	Pza.	\$ 33.84
Cople para varilla roscada de 3/8 de pulgada	Pza.	\$ 4.57
Tuerca para varilla roscada de 3/8 de pulgada	Pza.	\$ 0.27
Rondana para varilla roscada de 3/8 de pulgada	Pza.	\$ 0.24
Arpones para varilla roscada de 3/8 de pulgada	Pza.	\$ 4.39
Arpón para registro de 1/4 de pulgada	Pza.	\$ 4.39
Seguros faslock	Pza.	\$ 7.43
Adaptadores de uniones	Pza.	\$ 82.15
Soportes de piezas especiales	Pza.	\$ 10.82
Brazos de aluminio para escalerilla	Pza.	\$ 15.46
Cajas americanas blancas marca THORSMAN	Pza.	\$ 9.79
Taquete auto perforable PERFORATHOR TPD marca Thorsman (caja con 100 pzas.)	Caja	\$ 83.84
Tornillo del No. 8 Thorsman (Caja con 100 pzas)	Caja	\$ 14.37
Face plate 4x1 blanca R925822	Pza.	\$ 57.30
Face plate 2x1 blanca R925822	Pza.	\$ 38.90
Canaleta TA y TA-E de PVC color hueso 40 x 25mm, 2m.	Pza.	\$ 50.00
Registro tipo eléctrico con tapa 518C	Pza.	\$ 115.76

Tabla V.1. Material de Trabajo i.

Descripción	Unidad	Costo
Registro metálico de 30x30	Pza.	\$ 121.99
Caja tableplast de plástico gris 60 x 60	Pza.	\$ 210.00
19" 42UEIA Rack, UL Rated, Aluminium. 19" W x 3" D x 64" H PANDUIT CMR19X84	Pza.	\$ 1,930.00
Gabinete de aluminio 16U	Pza.	\$ 967.87
Jacks RJ-45 R&M	Pza.	\$ 90.23
3Com® Switch 4500 24-port 10/100 y 2 DUAL G L2,3 Código 3CR17561-91-US	Pza.	\$12,661.50
Administrador de cable vertical de dos unidades, Modelo WMPV45E, Marca PANDUIT	Pza.	\$ 385.00
Administrador de cables horizontal (Doble), Modelo WMPHF2E, Marca PANDUIT	Pza.	\$ 426.00
19" 1U Patch Panel 24xRJ45/u Cat. 6 Marca R&M	Pza.	\$ 2,826.04
Fibra Óptica FCA-T070-23006-3 Optral	Mts.	\$ 39.20
Cable de 25 pares Nivel 5 E marca Sistemax o Belden	Mts.	\$ 25.00
Escalera de tijera doble de aluminio Modelo 521-06 Marca CUPRUM	Pza.	\$ 794.62
Tapones Auditivos triple barrera, Marca Trupper, Clave TA-3B, Código 14225	Pza.	\$ 12.40
Máscara Respirador de 1 filtro, Marca Trupper, Clave RES-1, Código 14255	Pza.	\$ 64.00
Lámpara Marca Trupper, Clave LIPLA-4D, Código 18907	Pza.	\$ 130.00
Goggles de seguridad, Marca Trupper, Clave GOT, Código 14220	Pza.	\$ 57.00

Tabla V.1. Material de Trabajo ii.

Ubicación de Nodos.

Este diagrama permite identificar la ubicación de los nodos previa autorización del responsable del área, considerándose la ubicación del personal y equipo de cómputo.

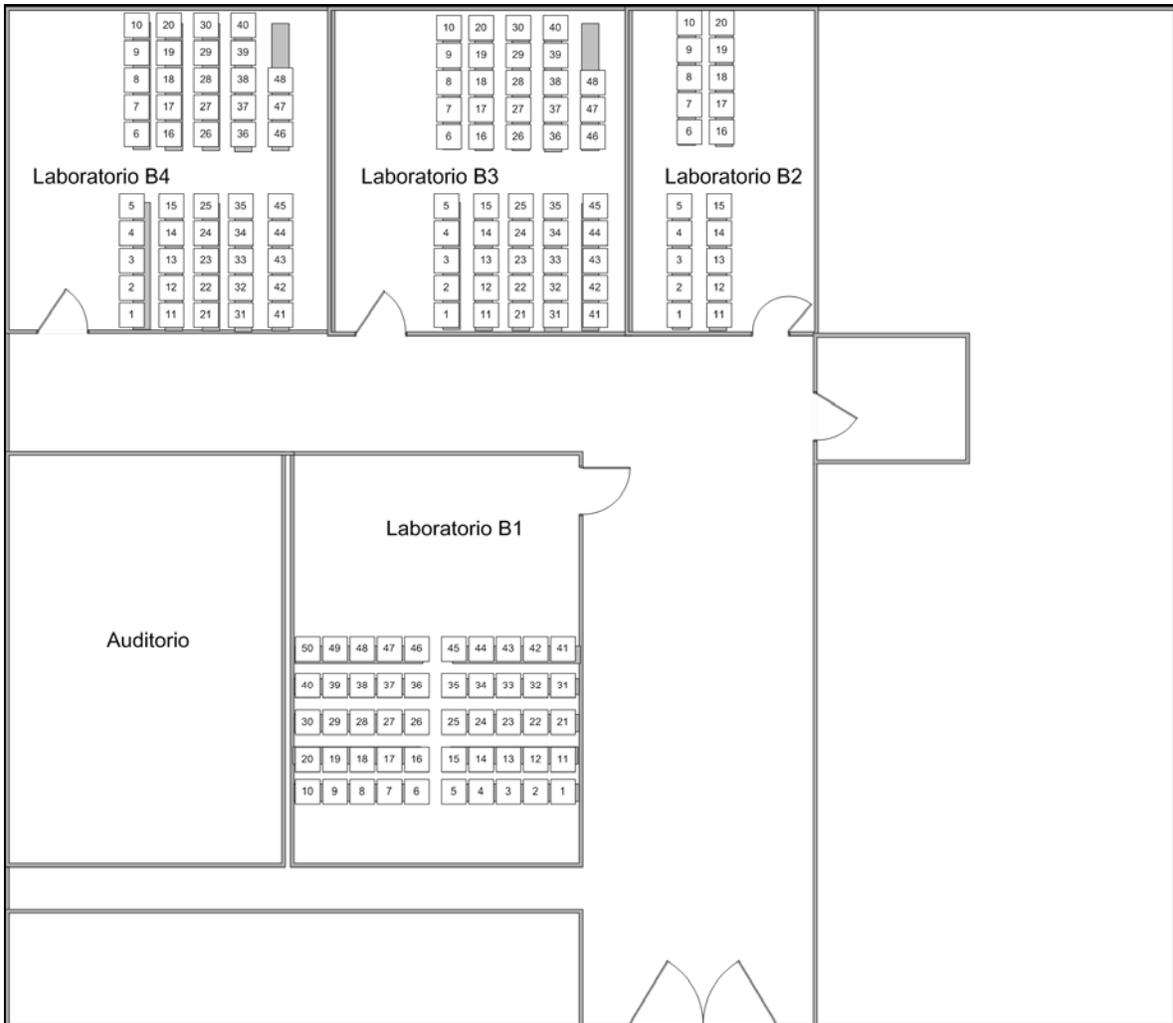


Diagrama V.1. Ubicación de Nodos.

Ubicación de Área.

Este diagrama permite identificar las dimensiones del área, los espacios de trabajo, ubicación real con respecto al mobiliario. Con apoyo de este diagrama se permite obtener la aproximación del material que se utilizaría para su instalación.

Cabe señalar que una de las labores importantes fue colocar el material de apoyo para integrar la canalización (soportes, registros) que determinarían en forma importante la ubicación de los nodos de trabajo.

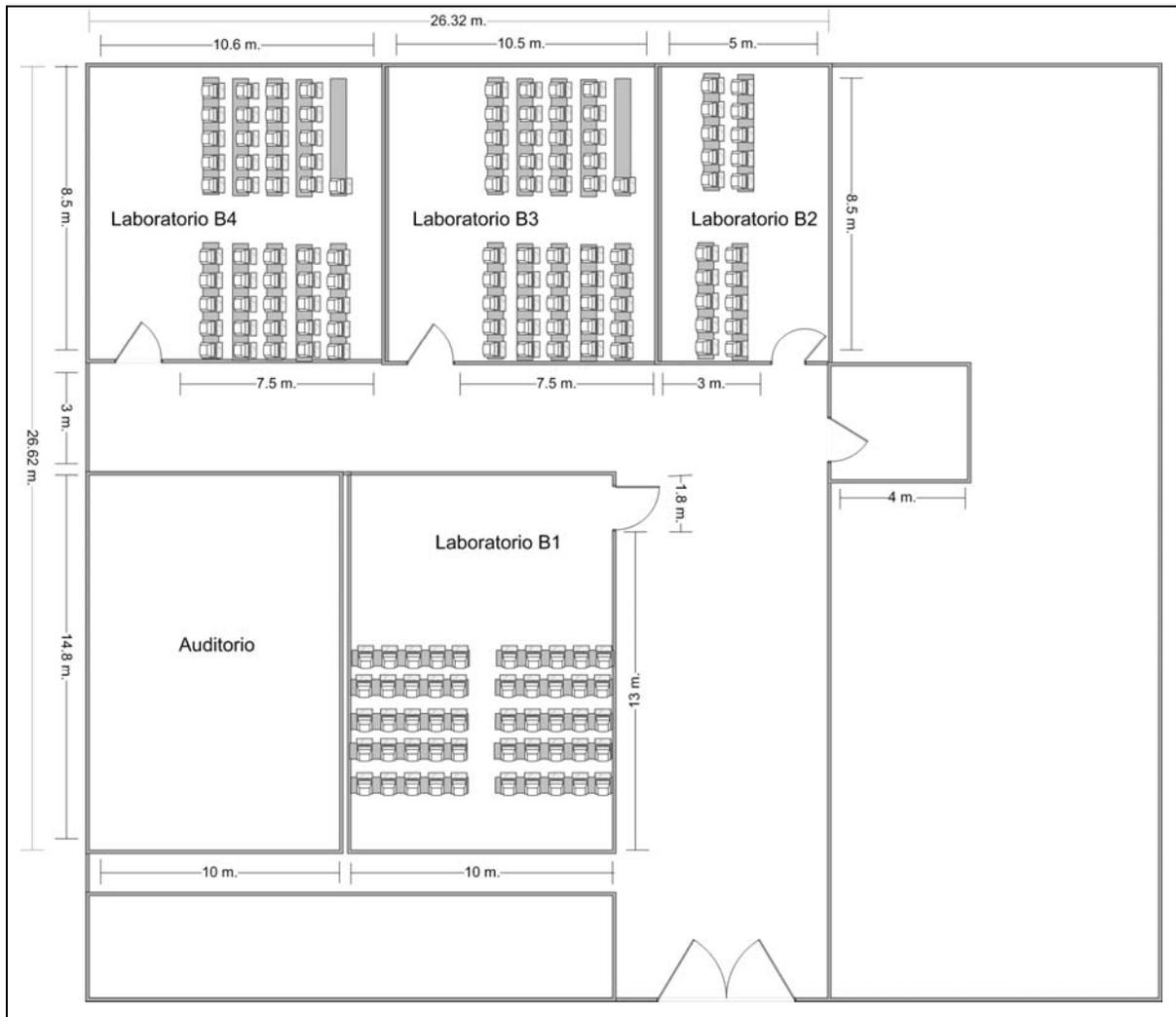


Diagrama V.2. Ubicación de Área.

Trayectorias.

Las trayectorias son las que permiten identificar los trayectos de todo el tendido del cableado (en algunos casos por medio de flexiducto, tubo PVC de color verde) por escalerillas, registros, etc., que resguardaría el cableado estructurado y cable multipar para telefonía.

Dicho tendido de cable se determinó gracias al estudio realizado que la mejor manera de hacerlo es mediante escalerilla, esto con el fin de contar con un medio para proteger el cableado y ajustándose a las características de los laboratorios de cómputo, las escalerillas serán soportadas por medio de coples y “espárragos”, que van al techo de los laboratorios con el fin de sujetar y mantener firme la escalerilla⁶ (ver Figura V.2).

a. Canalización.

En todo el sistema de cableado estructurado es necesaria una correcta canalización.

Esta canalización debe de distribuir correctamente todos los servicios proporcionados de la red en todos los laboratorios de cómputo. El diseño deberá especificar los servicios que se desprenden.

La canalización debe de proteger todo el tendido del cable para poder evitar el daño y deterioro de toda la infraestructura de la nueva red.

⁶ Las escalerillas son soportes metálicos para contención de cables de telecomunicaciones, la altura mínima de acceso debe de ser de 12” sobre la misma, noviembre 2008

En el sótano de la Biblioteca Central de la UNAM se utiliza escalerilla para las trayectorias de cable de la red.

Esto se logra utilizando material acondicionado para satisfacer dichas necesidades, el más conocido para interiores es la canaleta (ver Figura V.3), también se utiliza la rejilla (similar a la escalerilla, solo que su capacidad de soporte es menor debido a que es mas frágil) y cajas donde son colocadas las rosetas de conexión, ayudándose de registros para una mejor distribución del sistema de cableado estructurado.

La canalización abarca desde que el cable sale del Rack (IDF ó MDF, según sea el caso) y finaliza hasta la roseta de conexión (face plate), es decir, todo el cableado horizontal.

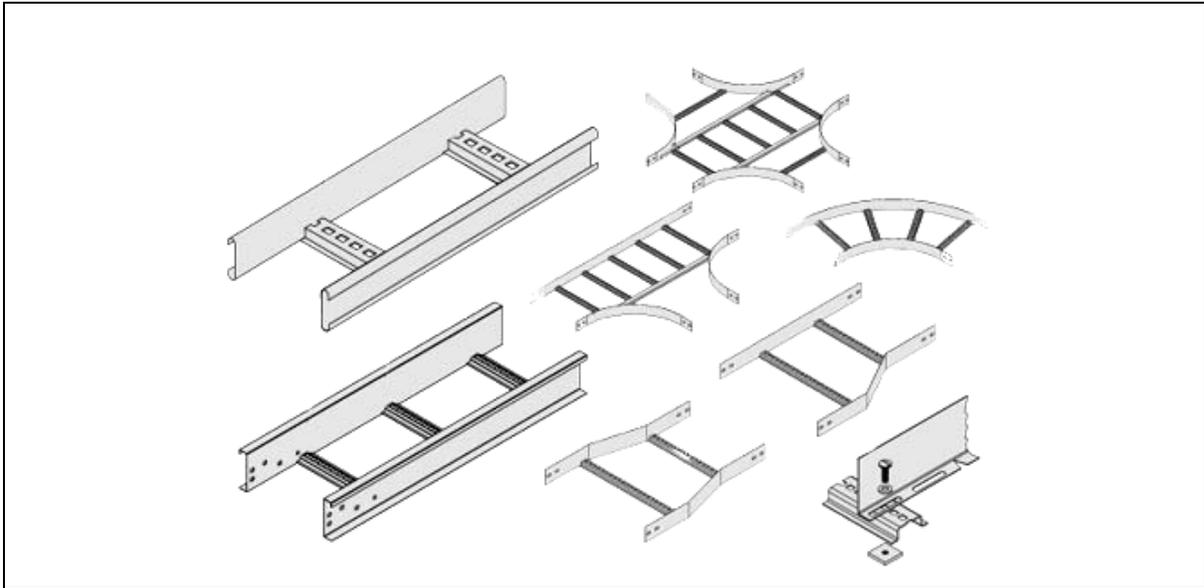


Figura V.2 Tipos de escalerilla.

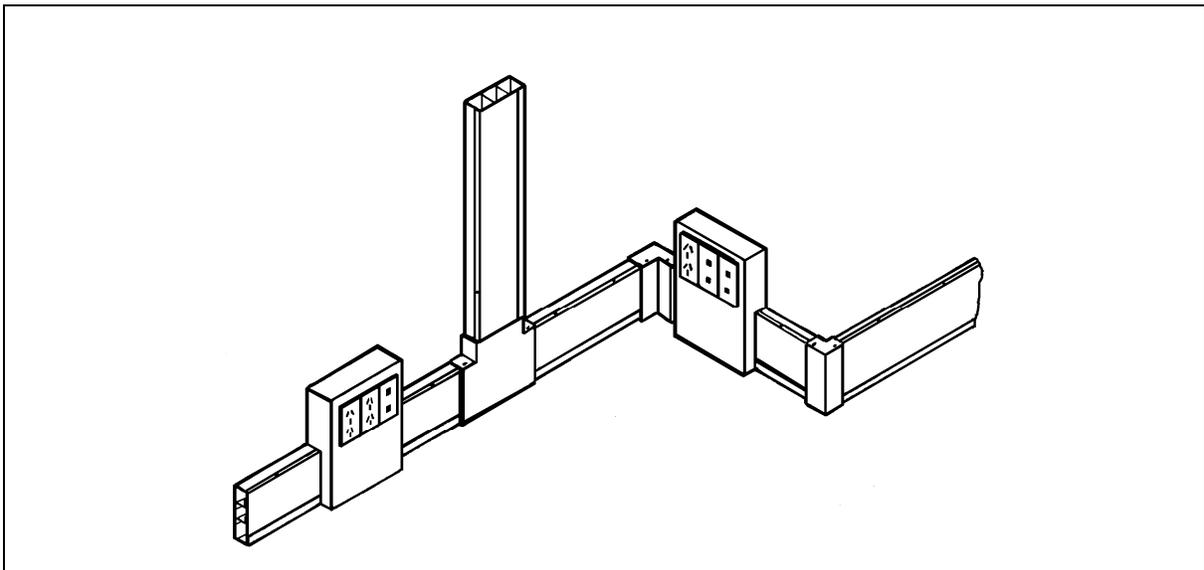


Figura V.3 Canaleta y Face Plate (rosetas)

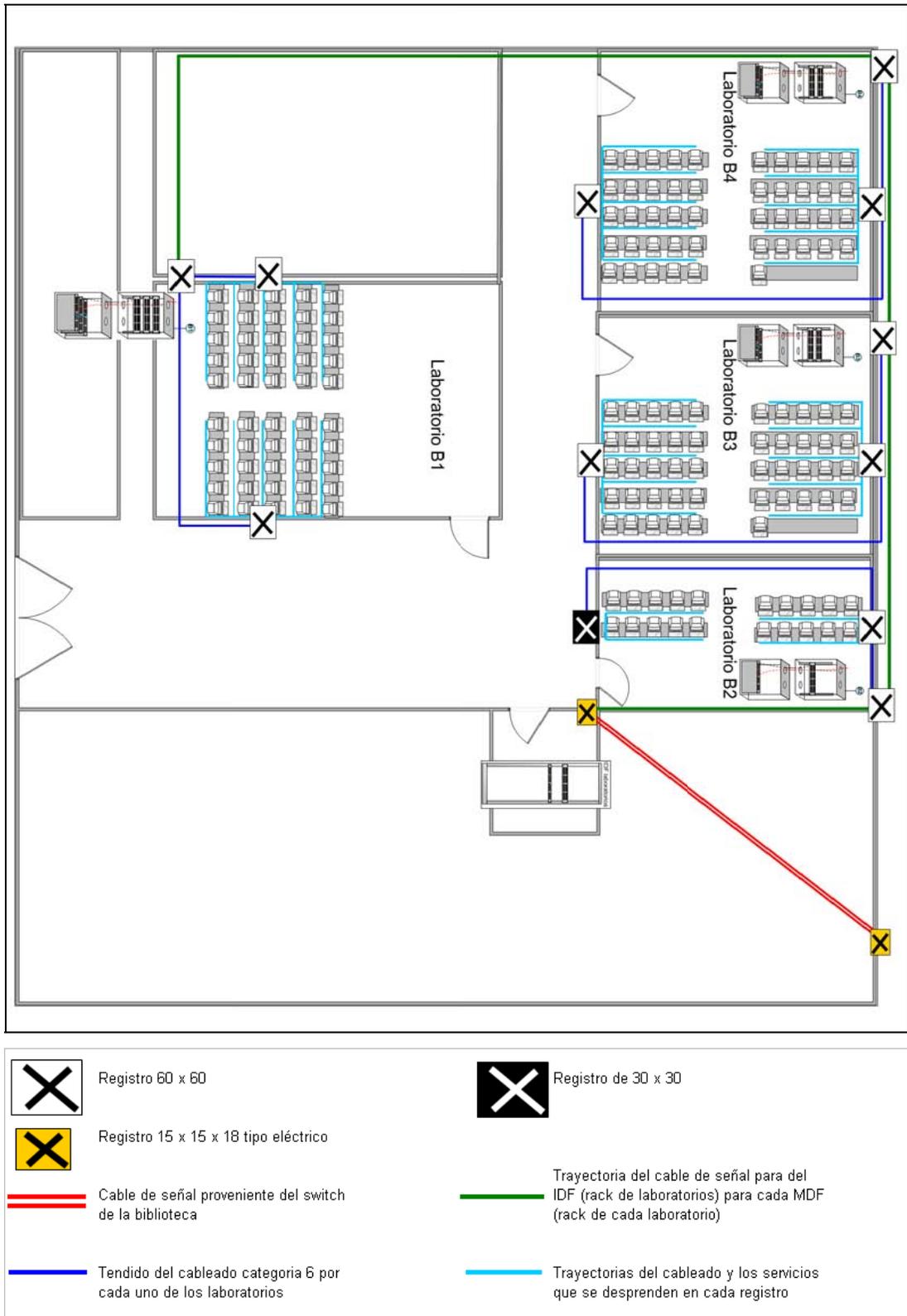


Diagrama V.3. Ubicación de Trayectorias: Canalización.

b. Registros.

Como se ha mencionado los registros son los encargados de distribuir los servicios de red en toda el área de trabajo, es decir, donde se especifica cuales son los servicios que se desprenden en toda la trayectoria del cableado.

Se determinó utilizar tres tipos de registros:

- Registros de 15 x 15 x 8 (Tipo eléctrico con tapa)
- Registro de 30 x 30 (Caja tapleplast de plástico gris)
- Registro de 60 x 60 (Caja tapleplast de plástico gris)

Esto con el fin de hacer una correcta distribución de acuerdo al número de cables que durante la trayectoria pasa por los registros de acuerdo a su capacidad en relación al total de cables que: se desprenden para brindar un servicio o continúan con su trayectoria al siguiente punto.

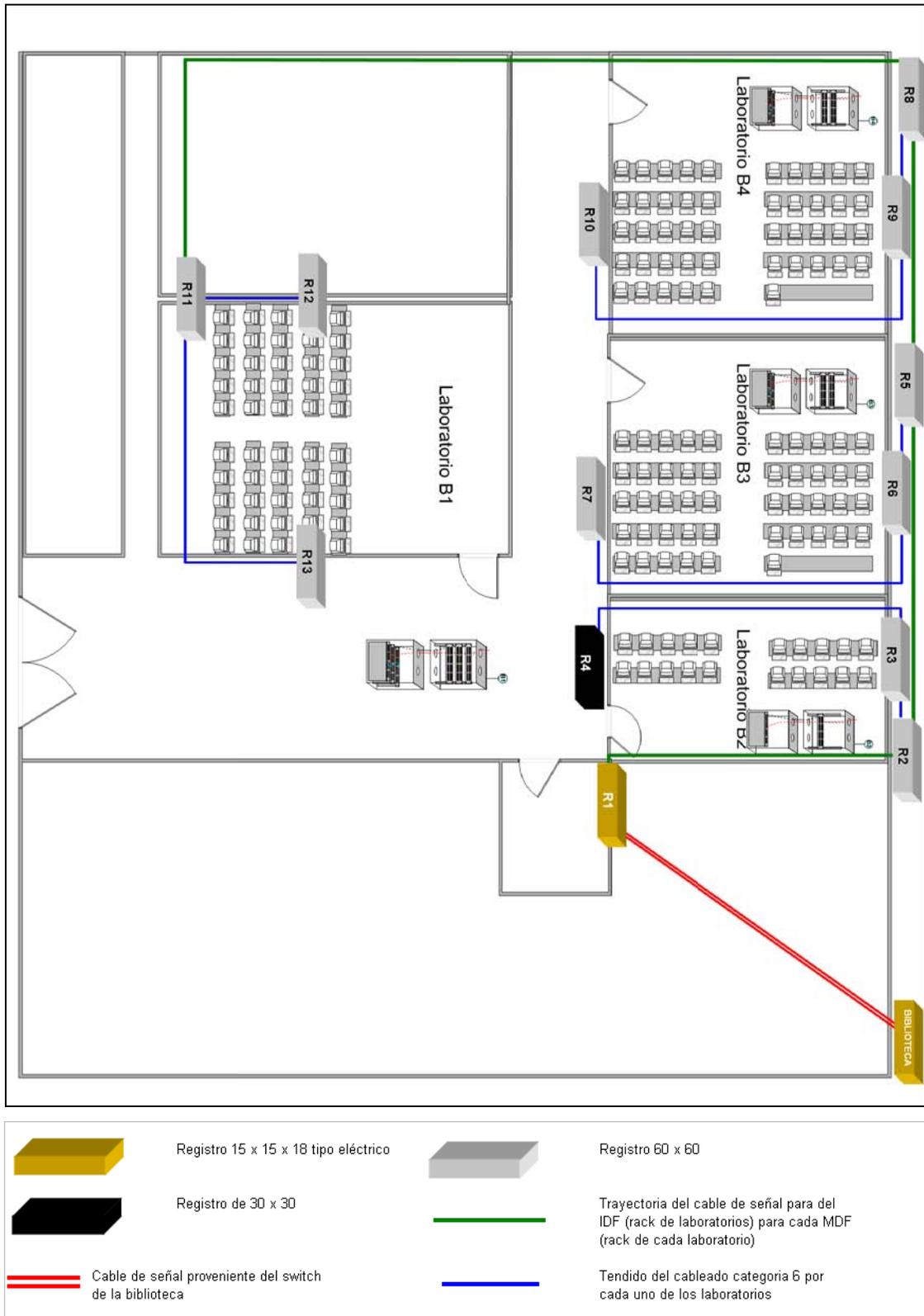


Diagrama V.4. Ubicación de trayectorias: Registros.

c. Identificación de Registros y Servicios.

La identificación de registros y servicios, es necesaria para poder localizar la cantidad de servicios que se están desprendiendo durante toda la trayectoria del cableado.

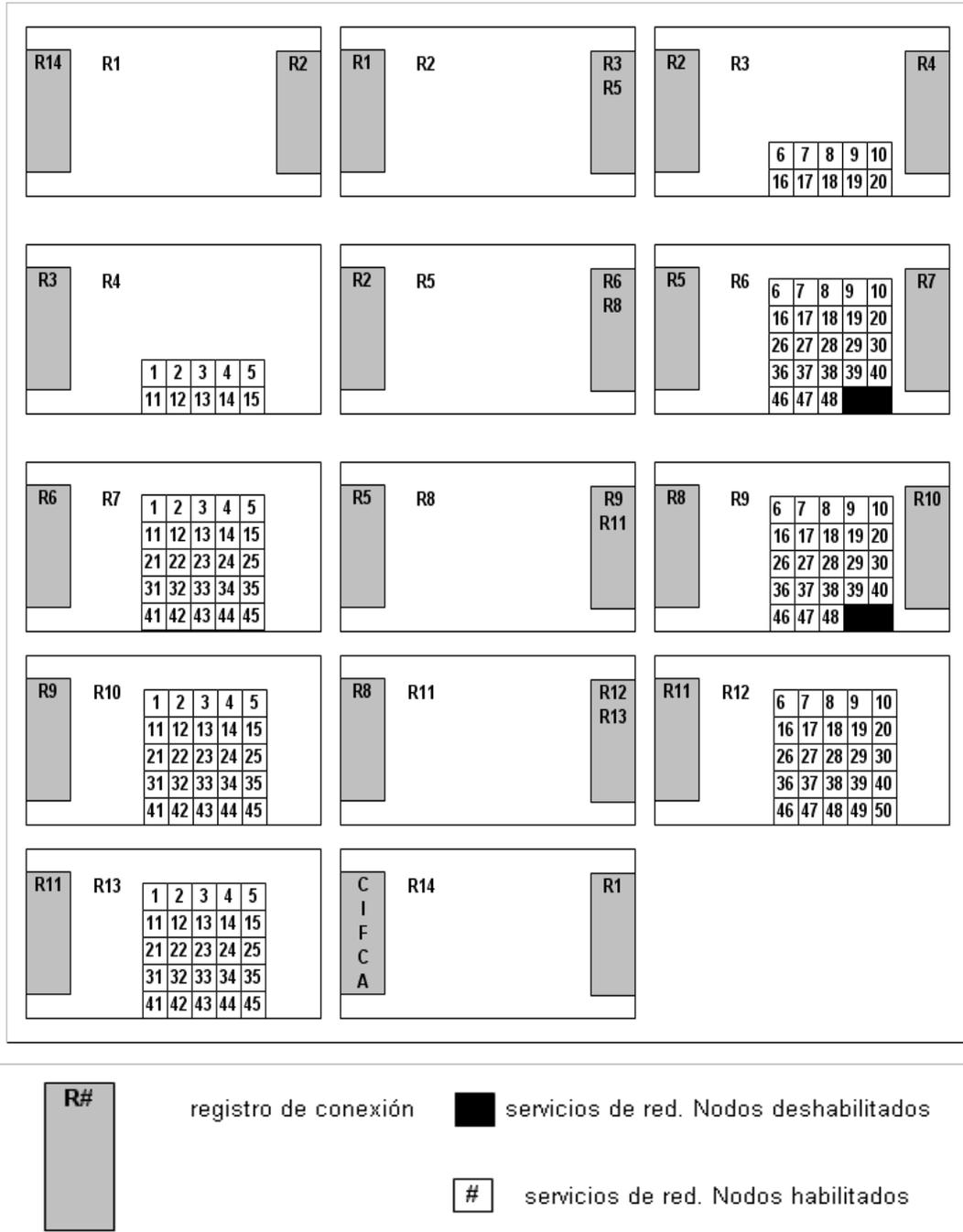


Diagrama V.5. Identificación de Registros y Servicios.

d. Presentación de Servicios por Registros

No. De Registro	Descripción	Servicios
R1	Registros de 15 x 15 x 8 tipo eléctrico con tapa.	Recibe señal de Registro de Biblioteca (R14) Proporciona servicio a Registro 2
R2	Caja tapleplast de plástico gris.	Recibe señal de Registro 1 Proporciona servicio a Registro 3 y Registro 5
R3	Caja tapleplast de plástico gris.	Recibe señal de Registro 2 Nodos: 6, 7, 8, 9, 10, 16, 17, 18, 19, 20, del laboratorio B2 Proporciona servicio a Registro 4
R4	Registro metálico 30x30.	Recibe señal de Registro 4 Nodos: 1, 2, 3, 4, 5, 11, 12, 13, 14, 15, del laboratorio B2
R5	Caja tapleplast de plástico gris.	Recibe señal de Registro 2 Proporciona servicio a Registro 6 y Registro 8
R6	Caja tapleplast de plástico gris.	Recibe señal de Registro 5 Nodos: 6, 7, 8, 9, 10, 16, 17, 18, 19, 20, 26, 27, 28, 29, 30, 46, 47, 48, del laboratorio B3 Proporciona servicio a Registro 7
R7	Caja tapleplast de plástico gris.	Recibe señal de Registro 6 Nodos: 1, 2, 3, 4, 5, 11, 12, 13, 14, 15, 21, 22, 23, 24, 25, 31, 32, 33, 34, 35, 41, 42, 43, 44, 45, de laboratorio B3
R8	Caja tapleplast de plástico gris.	Recibe señal de Registro 5 Proporciona servicio a Registro 9 y Registro 11

Tabla V.3. Presentación de Servicios por Registro i.

No. De Registro	Descripción	Servicios
R9	Caja tapleplast de plástico gris.	Recibe señal de Registro 8 Nodos: 6, 7, 8, 9, 10, 16, 17, 18, 19, 20, 26, 27, 28, 29, 30, 46, 47, 48, del laboratorio B4 Proporciona servicio a Registro 10
R10	Caja tapleplast de plástico gris.	Recibe señal de Registro 9 Nodos: 1, 2, 3, 4, 5, 11, 12, 13, 14, 15, 21, 22, 23, 24, 25, 31, 32, 33, 34, 35, 41, 42, 43, 44, 45, de laboratorio B4
R11	Caja tapleplast de plástico gris.	Recibe señal de Registro 8 Proporciona servicio a Registro 12 y Registro 13
R12	Caja tapleplast de plástico gris.	Recibe señal de Registro 11 Nodos: 6, 7, 8, 9, 10, 16, 17, 18, 19, 20, 26, 27, 28, 29, 30, 46, 47, 48, del laboratorio B1
R13	Caja tapleplast de plástico gris.	Recibe señal de Registro 13 Nodos: 1, 2, 3, 4, 5, 11, 12, 13, 14, 15, 21, 22, 23, 24, 25, 31, 32, 33, 34, 35, 41, 42, 43, 44, 45, de laboratorio B1
R14	Registros de 15 x 15 x 8 tipo eléctrico con tapa	Recibe señal de Registro de CIFCA Proporciona servicio a Registro 1

Tabla V.3. Presentación de Servicios por Registro ii.

Administración.

La administración del sistema de cableado estructurado, se realiza a través de Racks abiertos. En estos Racks se montan los paneles de parcheo modulares categoría 6 R&M, y se emplean administradores horizontales.

Se analizó la viabilidad de ubicación del Rack (19" W x 3" D x 64" H Panduit CMR 19x84 aluminio color negro mate) y este debería estar en un lugar seguro, cerrado, alumbrado, sin tránsito de personas y suficiente ventilación, por ello y con base al estudio se determinó su instalación en el área que anteriormente se utilizaba para los servicios de impresión (ver Diagrama V.5).

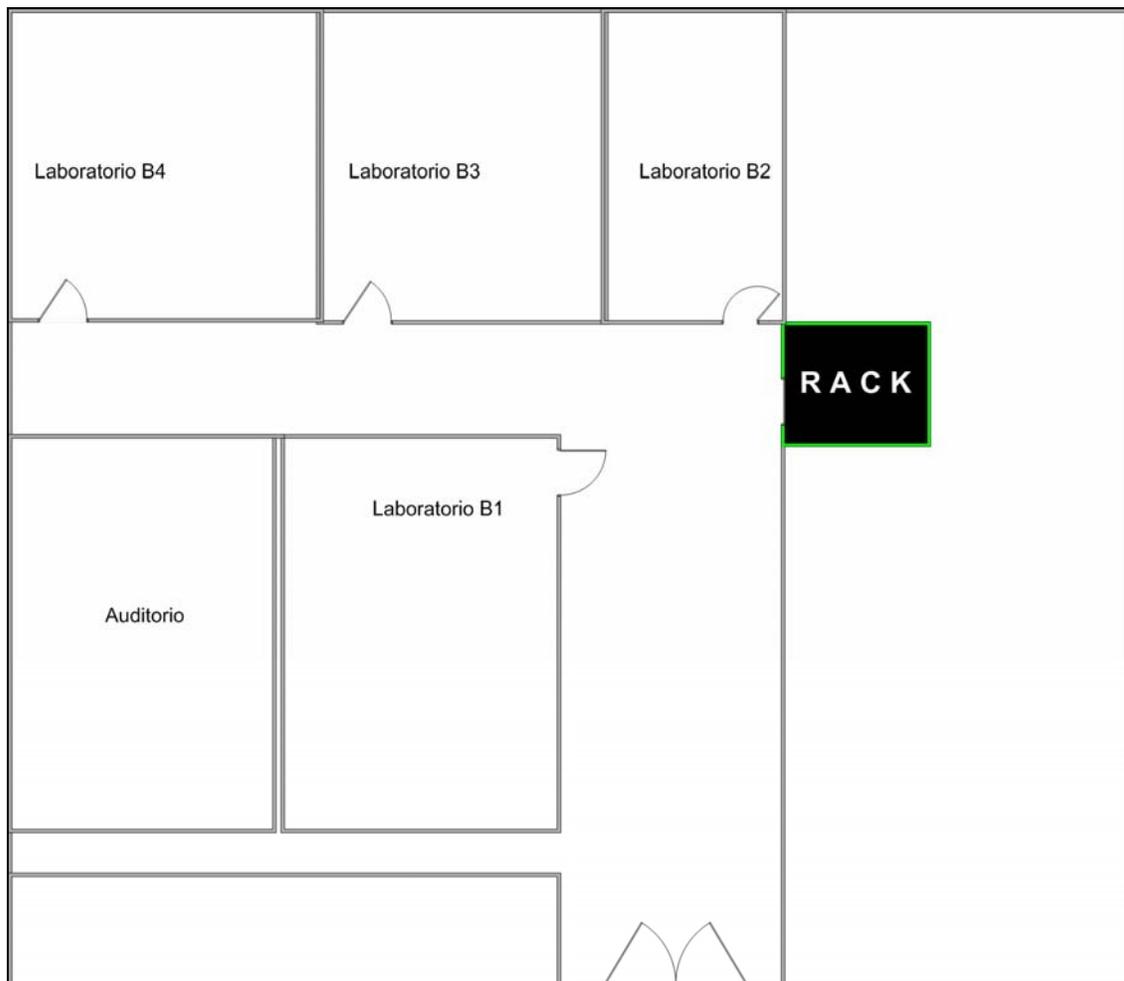


Diagrama V.5. Localización del Rack IDF de Laboratorios

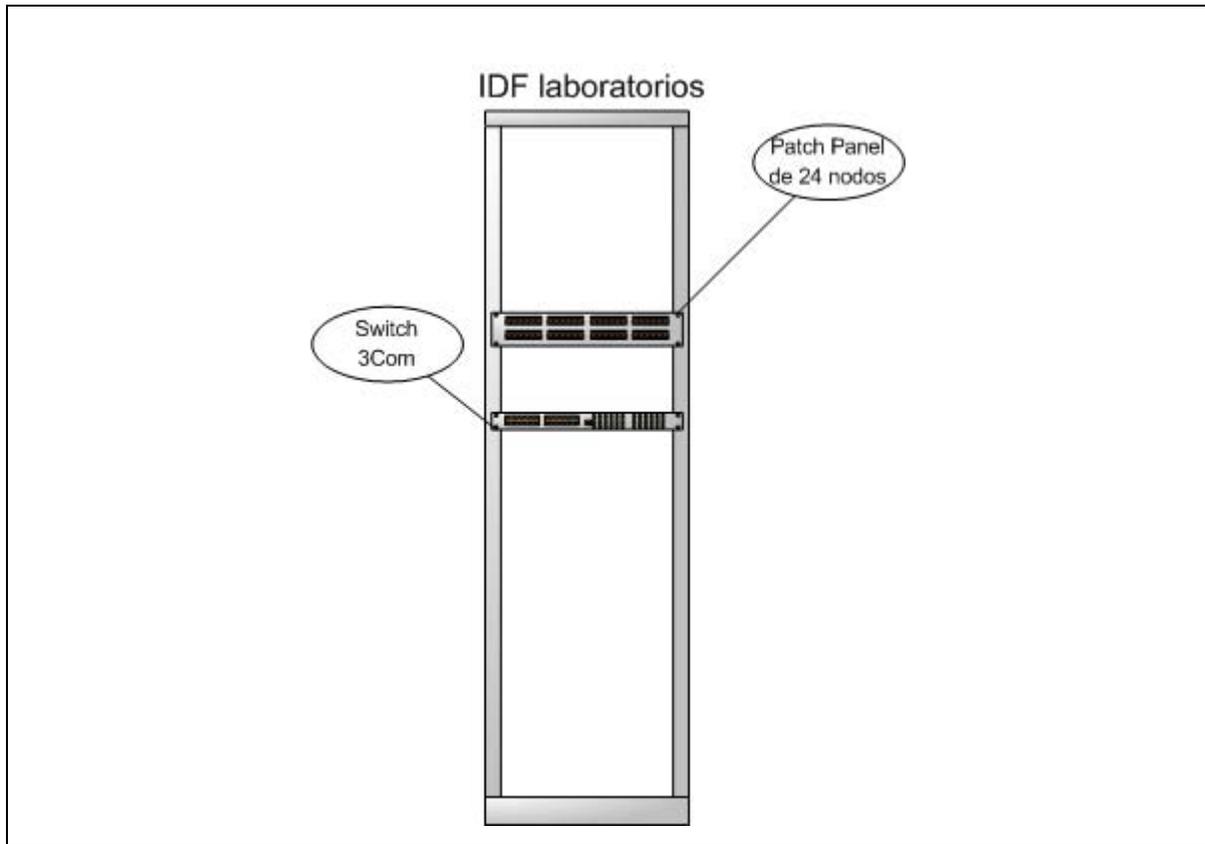


FIGURA V.4. Rack IDF Laboratorios

A partir de este momento este Rack es identificado como **IDF Laboratorios** (ver Foto V.3), subsecuente **IDF Biblioteca** que ofrecería el servicio de comunicación ubicado en la planta baja de la Biblioteca C.P.Adam Adam, el cual recibe el enlace desde el edificio E donde se encuentra CIFCA.



Foto V.3. Rack IDF de Laboratorios.

Para la distribución de nodos de toda la red de los laboratorios de cómputo, fue necesario instalar pequeños Rack's para su fácil administración y mantenerlos seguros del tránsito de personas no autorizadas; también denegando el acceso a personas malintencionadas. De aquí en adelante serán identificados como IDF precedidos del número de laboratorio correspondiente.

Estos IDF contarán con todos los servicios como un Rack convencional, pero con un costo menor. Tendrán el suministro eléctrico, ventilación y humedad adecuada.

Los IDF tendrán los equipos de comunicaciones que harán posible la conexión de todas las máquinas, con la ventaja de que si un elemento de éste fallara, el problema se encasillaría en un solo laboratorio y no se tendría que quitar el servicio a los demás por reparar el elemento que esté provocando el problema.

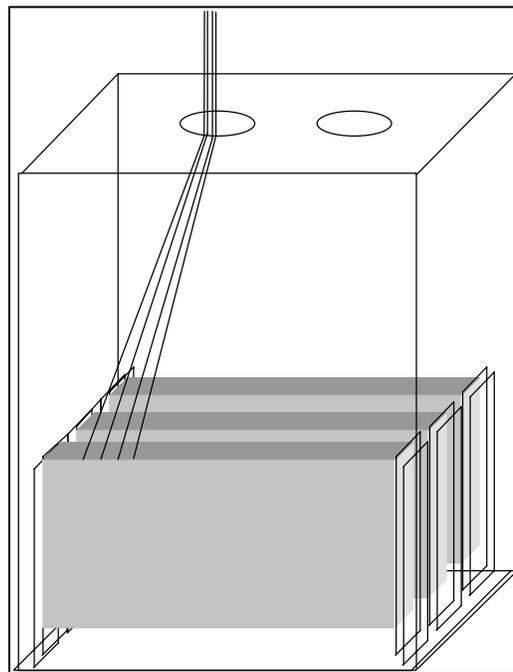


Figura V. 2. IDF de cada laboratorio.

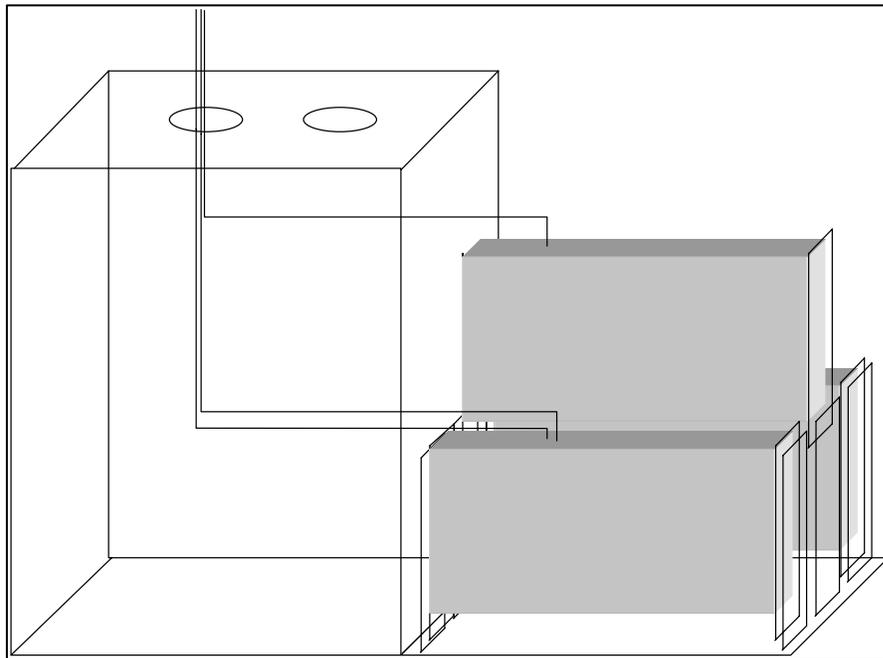


Figura V. 3. IDF de cada laboratorio.

Se utilizarán 8 patch cords para proporcionar todos los servicios en el IDF de Laboratorios; también estos patch cords servirán para los servicios en cada uno de los laboratorios IDF.

Se entregaron 296 patch cord para cada uno de los nodos de red.

Posteriormente se instalará un switch para interconectar los nodos de la red.

El número de switch corresponde al número de nodos que se tendrán que abastecer en cada uno de los laboratorios. Los switch que se manejan tendrán la capacidad para ofrecer el servicio a 24 nodos.

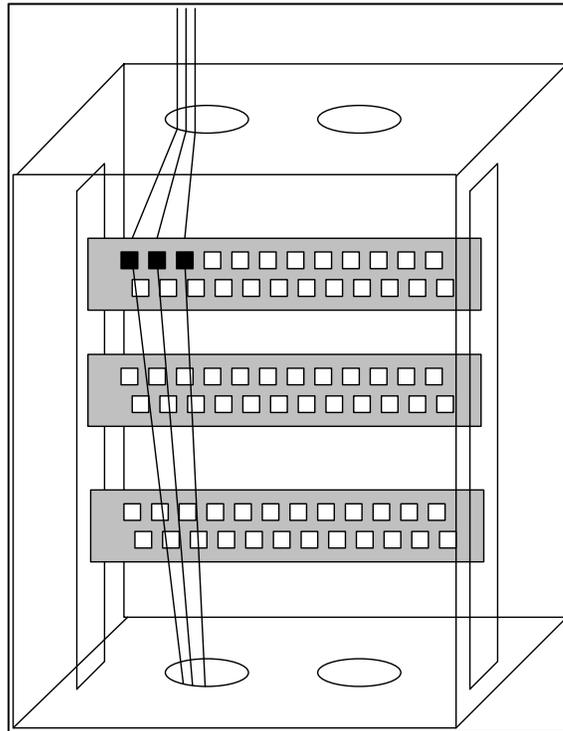


Figura V.4. “Patch Panel” de cada IDF de cada laboratorio.

Las conexiones entre el Switch y el Panel de Parcheo se realizan con “*patch cords*” o cables de parcheo, en este caso se consideraron con longitudes de 2 m.⁷

El Patch Panel permite hacer cambios de forma rápida y sencilla conectando y desconectando los cables de parcheo (ya sea a un switch o una regleta de voz).

⁷ Comúnmente se maneja una longitud de 2m por cada patch cord, pero en la práctica es recomendable utilizar los de 1m, para evitar que se genere un cableado excesivo que a la larga solo estorbará en la organización.

El Patch Panel estará instalado en el Rack principal de los laboratorios (IDF Laboratorios) y en los IDF de cada uno de los laboratorios. El Panel de Parcheo que corresponde al IDF2 estará montado en el Rack, pero para los utilizados en los IDF se instalará un gabinete para que la conexión y manipulación de todos los cables sea estrictamente por personal autorizado, y no por cualquier individuo ajeno a la administración y mantenimiento del laboratorio. Con esto se logra un correcto funcionamiento e identificación física para cada uno de los nodos en los laboratorios.

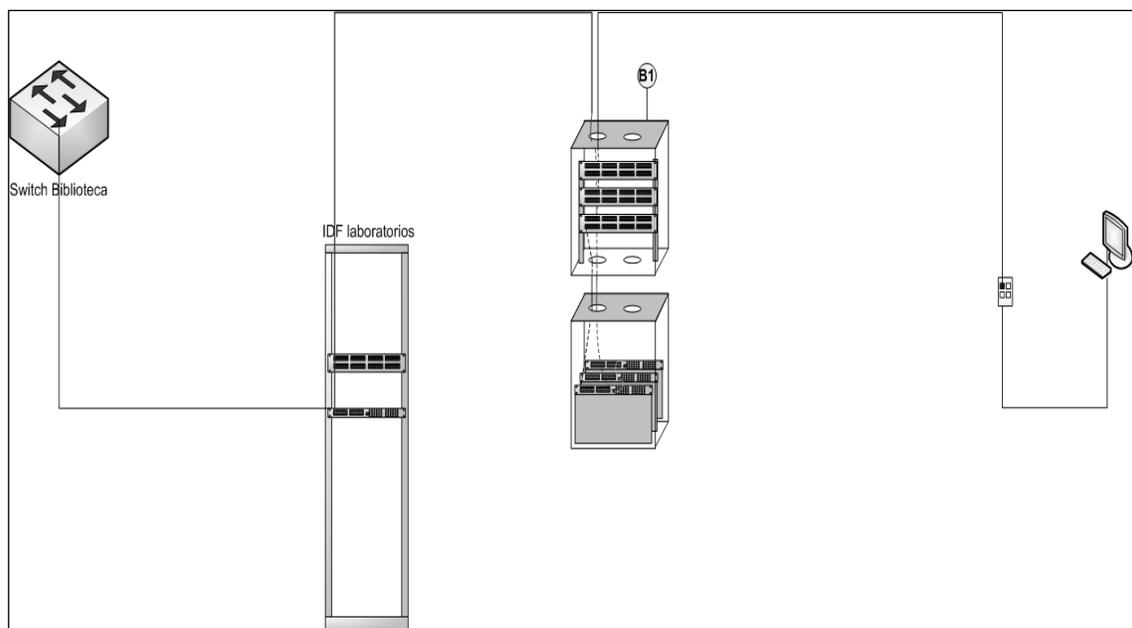


Figura V.5. Administración de IDF B1 (laboratorio B1)

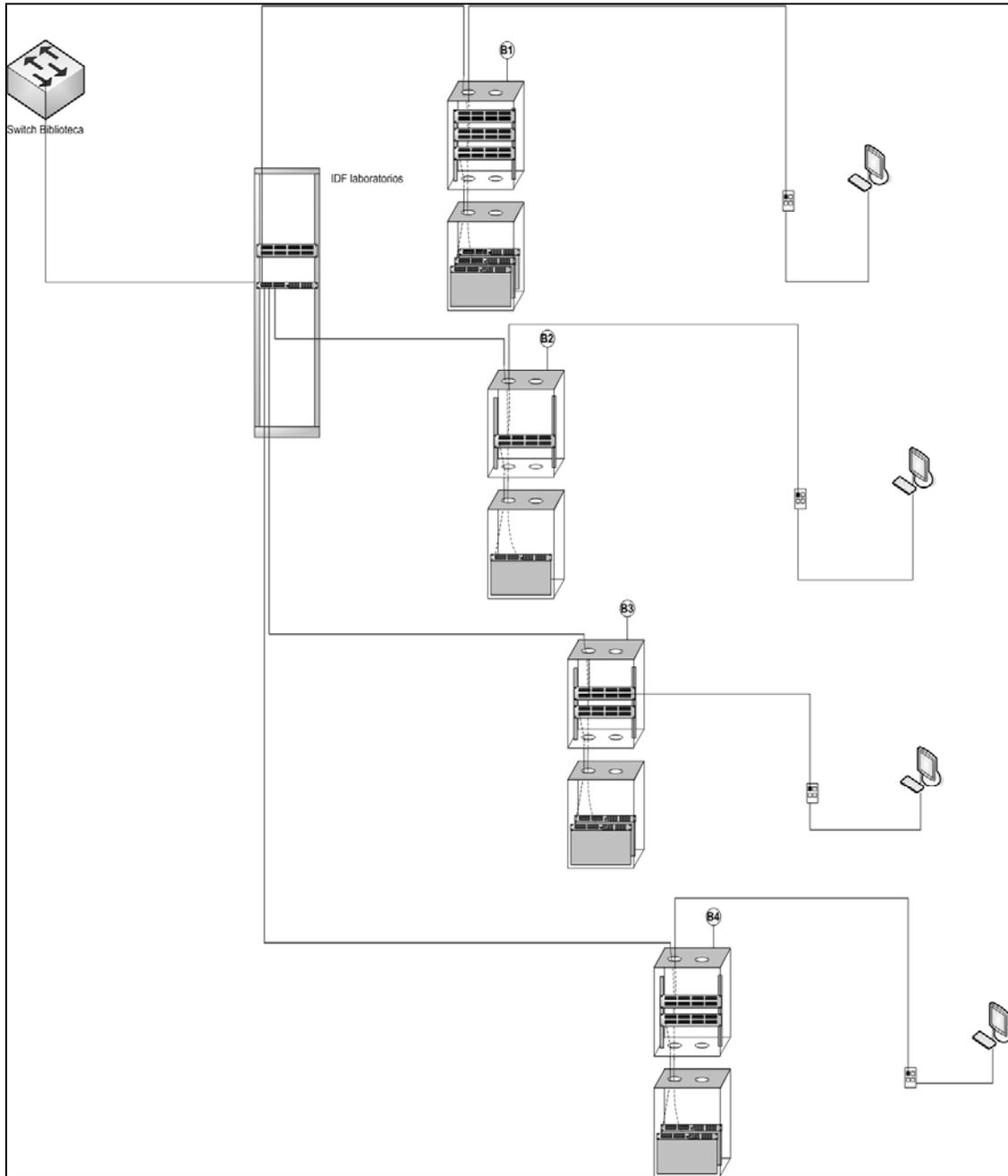


Figura V.6. Administración: Organización de enlaces con cada IDF de laboratorios.

En cuanto a los servicios de datos, serán proporcionados por medio de dos cables UTP Nivel 6 con la misma trayectoria, uno estaría activo y el segundo como un cable de respaldo (o de emergencia). Éstos se encuentran ubicados en el panel de parcheo del IDF2, del cual se tenderá la trayectoria activa y de respaldo para los IDF ubicados en cada uno de los laboratorios.

Para la telefonía, en este caso se instaló un panel de parcheo (en lugar de una *regleta bix* o regleta de telefonía) en el IDF de Laboratorios que permitirá identificar las líneas telefónicas dadas de alta por DGSCA en su área de comunicaciones y telefonía, esto a través del cable multipar instalado con trayectoria del IDF de Laboratorios al IDF de CIFCA.

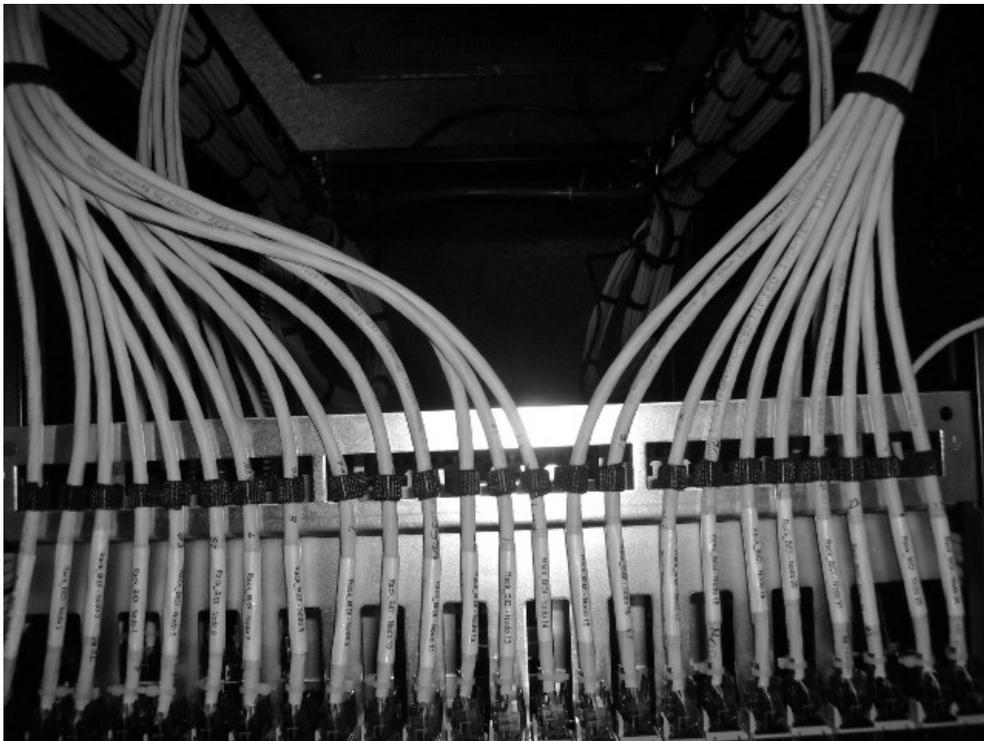


Foto V.3. Patch Panel.⁸

⁸ Panel de Parcheo correspondiente al IDF3 de la Dirección General de Bibliotecas edificio anexo en el área de Biblioteca Digital.



Foto V.4. Patch Panel.

En caso de tener servicios de voz, se debe utilizar un cable multipar para proporcionar el servicio de telefonía, que se encontrará desde el IDF de Laboratorios hasta el IDF de CIFCA.

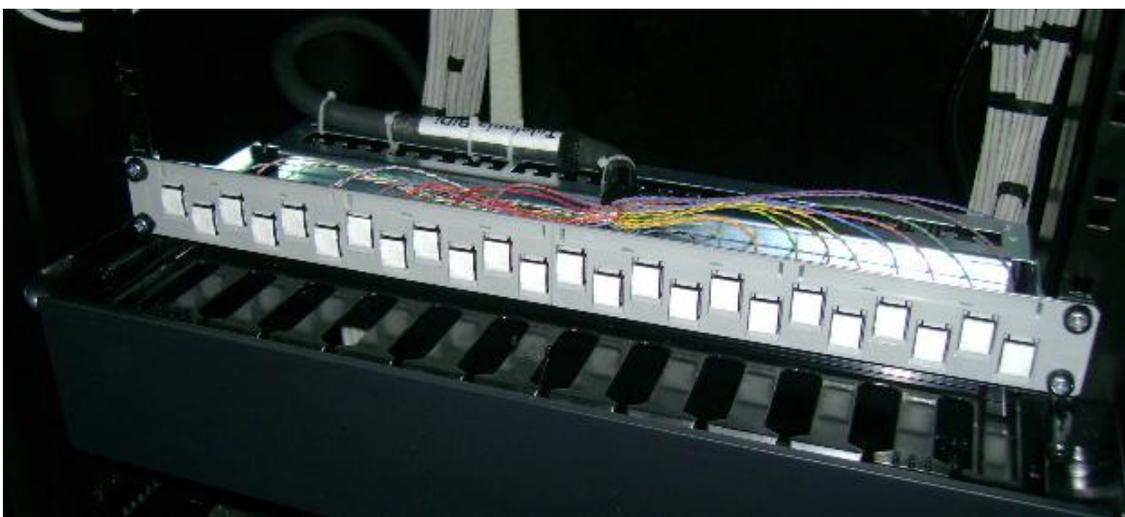


Foto V.5. Patch Panel: Cable de Telefonía.

Seguridad.

La seguridad es un aspecto importante de la red que debe ser tomada en cuenta para facilitar el mantenimiento y administración de todos los elementos que se desean proteger. Por ejemplo en la seguridad lógica, interviene el control de acceso en el que se recomienda identificar y crear grupos de usuarios (dada la gran diversidad de alumnos de la facultad: tres licenciaturas).

La seguridad es un factor de suma importancia al planear la instalación física de un área de cómputo. Esta consideración se refleja en la elección de las normas a considerar para la ubicación de los equipos de cómputo, materiales utilizados para su construcción, equipo de detectores y protección contra incendios, sistema de aire acondicionado, instalación eléctrica, sistema de control de acceso y el entrenamiento al personal u operadores.

El equipo de comunicaciones es el más sensible de nuestros activos ya que el es que hace posible la comunicación entre las computadoras: son los pilares de nuestra red. Nuestros equipos de comunicación deben de estar resguardados en un lugar donde solo personal autorizado tenga acceso. Se debe contar con un sistema de control de acceso, para poder llevar un control de quien entra y sale de la sala de cómputo ó del área donde están ubicados los equipos de comunicaciones.

Los equipos de trabajo deberán de estar debidamente inventariados, es decir, tener perfectamente identificados todos los equipos de cómputo con todos los componentes que lo conforman. De esta manera se puede tener un control de que máquina está dañada y cual de sus componentes es el averiado.

Identificar los activos informáticos de mayor valía a fin de configurar accesos restringidos, es un punto importante en la seguridad.

Estándares de Red.

ISO/IEC 11801. Estándar de cableado estructurado predominante para aplicaciones europeas. Especifica sistemas para telecomunicación de multipropósito de cableado estructurado que es utilizable para un amplio rango de aplicaciones (análogas y de telefonía ISDN, varios estándares de comunicación de datos, construcción de sistemas de control, automatización de fabricación). Cubre tanto cableado de cobre balanceado como cableado de fibra óptica. El estándar fue diseñado para uso comercial que puede consistir en uno o múltiples edificios en un campus. Fue optimizado para utilizaciones que necesitan hasta 3 Km. de distancia, hasta 1 km² de espacio de oficinas, con entre 50 y 50,000 personas, pero también puede ser aplicado para instalaciones fuera de este rango. Un estándar correspondiente para oficinas de entorno SOHO⁹.

En cableado se utilizan los siguientes estándares internacionales¹⁰.

- ANSI/TIA/EIA SP-2840 permite la planeación e instalación de Cableado Estructurado con soporte independiente del proveedor, los servicios y dispositivos de telecomunicaciones que serán instalados durante la vida útil del edificio.
- EIA/TIA TSB-36 Especificaciones adicionales para cables UTP.
- EIA/TIA TSB-40 Especificaciones adicionales de transmisión para cables UTP.
- EIA/TIA TSB –53 Especificaciones adicionales de transmisión para cables STP.

⁹ SOHO (Small-Office/Home-Office) es ISO/IEC 15018, que cubre también vínculos de 1,2 GHz para aplicaciones de TV por cable y TV por satélite.

¹⁰ <http://www.commserv.ucsb.edu/infrastructure/>

En ductos y canalizaciones se utilizan los siguientes estándares internacionales¹¹.

- EIA/TIA 568 B. Norma que permite la instalación y planeación de un sistema de cableado estructurado para edificios comerciales.
- EIA/TIA 569 (Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces). Estandariza prácticas de diseño y construcción dentro y entre edificios, que son hechas en soporte de medios y/o equipos de telecomunicaciones (como canaletas), facilidades de entrada al edificio, armario y/o closet de comunicaciones y cuarto de equipo.
- EIA/TIA 606A (Administration Standard for the Telecommunications Commercial Building). Da las guías para marcar y administrar los componentes de un Sistema de Cableado Estructurado.
- EIA/TIA 607 (Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications). Describe los métodos estándares para distribuir los requerimientos de aterrizado y unión eléctrica de edificios comerciales para telecomunicaciones.
- CEI 60364 Instalaciones eléctricas en edificios (IEC)
- NEC “National Electrical Code” (NFPA)
- CEI 61000-5 “Compatibilidad electromagnética” (IEC)
- EN 50174-2 “Tecnología de la información. Instalación del cableado” (CENELEC)

¹¹ <http://www.contratos.gov.co/> ,octubre 2008

VI IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS

Es necesario llevar un control para todas las actividades que se llevaran a cabo, con el fin de tener un punto de medición de que es lo que se ha elaborado en relación con lo que se debería de tener listo.

Se deben de considerar las recomendaciones de seguridad, de instalación y el mantenimiento que se deberá tener para los componentes instalados y listos para usarse.

Debido a que no todos los problemas se pueden prever desde un inicio (en el análisis de la problemática y el planteamiento de la solución) es necesario hacer un número de pruebas que garantice el funcionamiento de la red instalada. En estas pruebas se deberá considerar el rendimiento que se tenía con la red anterior y el rendimiento que la red nivel 6 ofrecerá.

Para la implementación, se deberá de tomar en cuenta un calendario para obtener las fechas aproximadas de trabajo y de horas “hombre”, esto es con el fin de tener una fecha promedio de entrega final, o bien de avances en la instalación.

En una implementación como ésta, es necesaria la cotización de todo el material que será requerido para la instalación, éste está ligado con las dimensiones en las que se va a trabajar.

Cronograma.

La gestión de proyectos es la disciplina de organizar y administrar recursos de manera tal que se pueda culminar todo el trabajo requerido en el proyecto dentro del alcance, el tiempo y coste definidos. Un proyecto es un esfuerzo temporal, único y progresivo, por eso la importancia de tener un cronograma de actividades.

Una calendarización adecuada nos permite estimar el tiempo que se tomará para la instalación del nuevo cableado en los laboratorios.

Dicha labor nos permitirá mantener un control relacionado con lo que se está llevando a cabo y los resultados que se deberían obtener en un periodo determinado de no tener el avance esperado se pueden tomar las medidas necesarias para solucionar dicho atraso y retomar las *riendas* del proyecto.

Además de tener un control en cuanto a avance se refiere, nos permite en gran medida hacer una cotización en cuanto a personal y mano de obra.

				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13		15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29		

					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						

COTIZACIÓN DE MATERIAL.

Para poder cotizar el material de una instalación de estas dimensiones, es necesario considerar todas las trayectorias para obtener el total de metros de cable categoría 6, y todos aquellos elementos que harán posible la instalación de la nueva red.

Descripción	Unidades	Costo	Total
Cable UTP Categoría 6 marca R&M	6,500 Mts.	\$ 33.3	\$216,450.00
Patch cord UTP 4P cat. 6 , de 2 mts. Marca R&M	348 Pza.	\$ 43.59	\$ 15,169.32
Escalerilla CABLOFIL	57 Pza.	\$ 450.00	\$ 25,650.00
Varilla roscada de 3/8 de pulgada x 3 mts.	48 Pza.	\$ 33.84	\$ 1,624.32
Cople para varilla roscada de 3/8 de pulgada	48 Pza.	\$ 4.57	\$ 219.36
Tuerca para varilla roscada de 3/8 de pulgada	48 Pza.	\$ 0.27	\$ 12.96
Rondana para varilla roscada de 3/8 de pulgada	48 Pza.	\$ 0.24	\$ 11.52
Arpones para varilla roscada de 3/8 de pulgada	48Pza.	\$ 4.39	\$ 210.72
Arpón para registro de 1/4 de pulgada	56 Pza.	\$ 4.39	\$ 245.84
Seguros faslock	28 Pza.	\$ 7.43	\$ 208.04
Adaptadores de uniones	8 Pza.	\$ 82.15	\$ 657.20
Soportes de piezas especiales	24 Pza.	\$ 10.82	\$ 259.68
Brazos de aluminio para escalerilla	139 Pza.	\$ 15.46	\$ 2,148.94
Cajas americanas blancas marca THORSMAN	68 Pza.	\$ 9.79	\$ 665.72
Taquete auto perforable PERFORATHOR TPD marca Thorsman (caja con 100 pzas.)	2 Cajas	\$ 83.84	\$ 167.68
Tornillo del No. 8 Thorsman (Caja con 100 pzas)	2 Cajas	\$ 14.37	\$ 28.74
Face plate 4x1 blanca R925822	34 Pza.	\$ 57.30	\$ 1,948.20
Face plate 2x1 blanca R925822	34 Pza.	\$ 38.90	\$ 1,322.60
Registro tipo eléctrico con tapa 518C	2 Pza.	\$ 115.76	\$ 231.52
Subtotal			\$261,234.84

CAPITULO VI
IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS

Descripción	Unidades	Costo	Total
Registro metálico de 30x30	1 Pza.	\$ 121.99	\$ 121.99
Caja tableplast de plástico gris 60 x 60	11 Pza.	\$ 210.00	\$ 2,310.00
19" 42UEIA Rack, UL Rated, Aluminium. 19" W x 3" D x 64" H PANDUIT CMR19X84	1 Pza.	\$ 1,930.00	\$ 1,930.00
Gabinete de aluminio 16U	8 Pza.	\$ 858.78	\$ 6,870.24
Jacks RJ-45 R&M	348 Pza.	\$ 90.23	\$ 31,400
3Com® Switch 4500 24-port 10/100 y 2 DUAL G L2,3 Código 3CR17561-91-US	9 Pza.	\$12,661.50	\$113,953.50
Administrador de cable vertical de dos unidades, Modelo WMPV45E, Marca PANDUIT	2 Pza.	\$ 385.00	\$ 770.00
Administrador de cables horizontal (Doble), Modelo WMPHF2E, Marca PANDUIT	2 Pza.	\$ 426.00	\$ 852.00
19" 1U Patch Panel 24xRJ45/u Cat. 6 R&M	9 Pza.	\$ 2,826.04	\$ 25,434.00
Fibra Óptica FCA-T070-23006-3 Optral	60 Mts.	\$ 39.20	\$ 2,352.00
Cable de 25 pares Nivel 5 E marca Belden	30 Mts.	\$ 25.00	\$ 750.00
Escalera de tijera doble de aluminio Modelo 521-06 Marca CUPRUM	1 Pza.	\$ 794.62	\$ 794.62
Canaleta TA y TA-E de PVC color hueso 40 x 25mm, 2m.	76 Pza.	\$ 50.00	\$ 3,800.00
Tapones Auditivos triple barrera, Marca Trupper,	40 Pza.	\$ 12.40	\$ 496.00
Máscara Respirador de 1 filtro, Marca Trupper, Clave RES-1, Código 14255	20 Pza.	\$ 64.00	\$ 1,280.00
Lámpara Marca Trupper, Clave LIPLA-4D,	10 Pza.	\$ 130.00	\$ 1,300.00
Goggles de seguridad, Marca Trupper, Clave GOT,	20 Pza.	\$ 57.00	\$ 1,140.00
Subtotal			\$195,554.35
TOTAL			\$456,789.19

Tabla VI.1 Cotización de material.

TRAYECTORIAS.

Las trayectorias indican como será el tendido del cableado estructurado en todo el laboratorio, así como los servicios que se desprenderán durante la trayectoria para proporcionar los requeridos por los equipos de cómputo de los laboratorios.

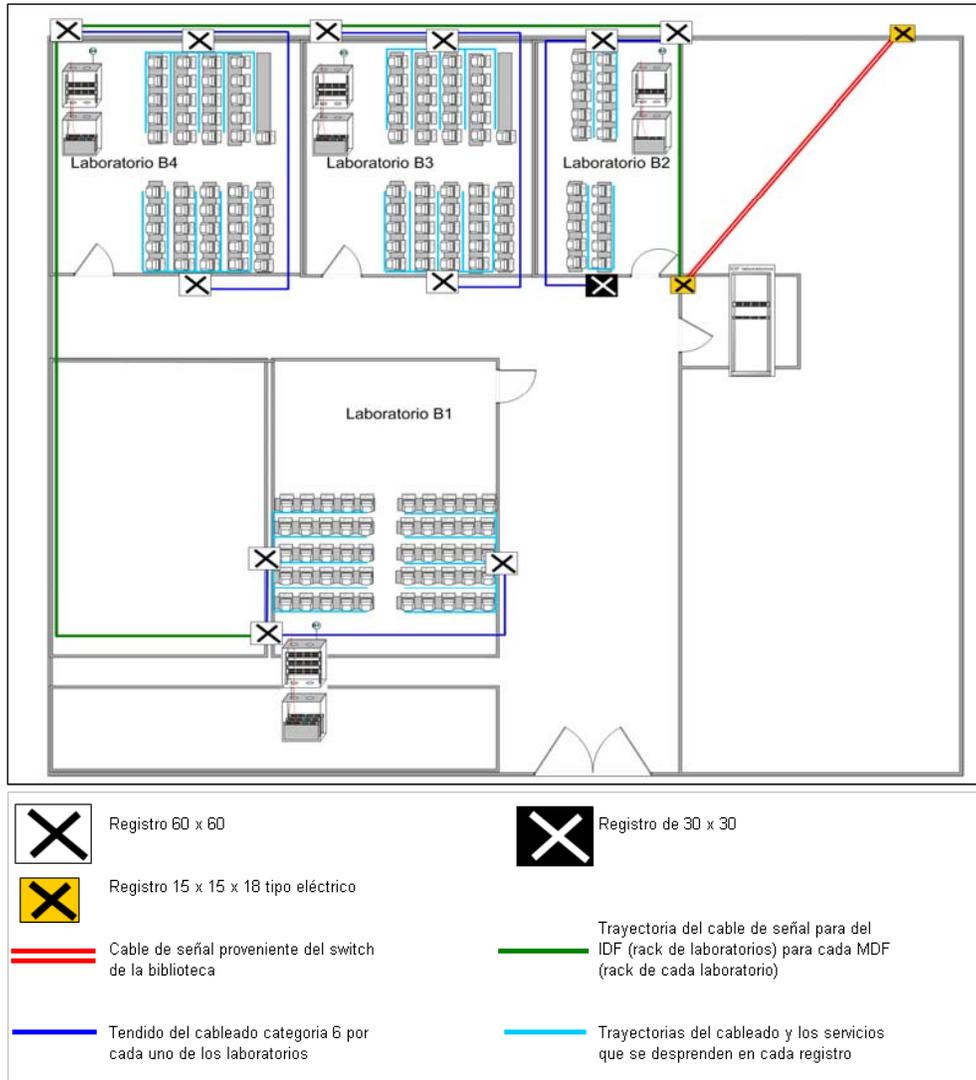


Figura VI. 1 Trayectorias

UTP 6

También llamado Cable de par Trenzado categoría 6. Es el que será utilizado para toda la instalación de la nueva red de los laboratorios de cómputo, ubicados en la planta baja de la Biblioteca C.P. Alfredo Adam Adam, en la Facultad de Contaduría y Administración.

Cable de Categoría 6, o Cat 6 (ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1) es un estándar de cables para Gigabit Ethernet y otros protocolos de redes que es backward compatible (compatible con versiones anteriores) con los estándares de Categoría 5/5e y Categoría 3. La Categoría 6 posee características y especificaciones para crosstalk y ruido. El estándar de cable es utilizable para 10BASE-T, 100BASE-TX y 1000BASE-TX (Gigabit Ethernet). Alcanza frecuencias de hasta 250 MHz en cada par. Lo anterior corresponde a que no importa el tipo de tarjeta de red en equipos de cómputo, ya que este se adapta al máximo ancho de banda que éstos puedan soportar, sin afectar a los demás equipos que tengan integrada una tarjeta de red más poderosa.

El cable contiene 4 pares de cable de cobre trenzado, al igual que estándares de cables de cobre anteriores, si los componentes de los varios estándares de cables son mezclados entre sí, el rendimiento de la señal quedará limitado a la menor categoría que todas las partes cumplan. No por ser un cable de más alto desempeño y rendimiento esta exento de la norma TIA/EIA-568-B, la cual nos habla del largo máximo de un cable Categoría 6 horizontal es de 90 metros (295 pies); esta norma aplica para todos los tipos de cableado 3,5 y 5e. Un canal completo (cable horizontal más cada final) está permitido a llegar a los 100 metros en extensión.

Los cables UTP Categoría 6 comerciales para redes LAN, son eléctricamente construidos para exceder la recomendación del grupo de tareas de la IEEE, que está trabajando desde antes de 1997.

Certificación.

La certificación¹, es el procedimiento mediante el cual una tercera parte diferente e independiente del productor y el comprador, asegura por escrito que un producto, un proceso o un servicio, cumple los requisitos especificados, convirtiéndose en la actividad más valiosa en las transacciones comerciales nacionales e internacionales. Es un elemento insustituible para generar confianza en las relaciones cliente-proveedor.

Un sistema de certificación es aquel que tiene sus propias reglas, procedimientos y forma de administración para llevar a cabo una certificación de conformidad. Dicho sistema, debe de ser objetivo, fiable, aceptado por todas las partes interesadas, eficaz, operativo y, estar administrado de manera imparcial y honesta. Su objetivo primario y esencial, es proporcionar los criterios que aseguren al comprador que el producto que adquiere satisface los requisitos pactados.

Todo sistema de certificación debe contar con los siguientes elementos.

- Existencia de Normas y/o Reglamentos.
- Existencia de Laboratorios Acreditados.
- Existencia de un Organismo de Certificación Acreditado.

Existen diferentes marcas que certifican los sistemas de cableado estructurado, pero la que cumple con las necesidades y expectativas a largo plazo de la Facultad de Contaduría y Administración, es R&M.

¹ <http://www.cesmec.cl/noticias/Certificacion/1.act>

Certificación R&M.

R&M (Reichle & De Massari) proporciona una garantía la cual asegura la inversión a largo plazo, tranquilidad del usuario final, cumplimiento de los requisitos del usuario final, los productos satisfacen y superan los valores de las normas. La certificación otorga mayor prestigio en relación con la de sus competidores (en este caso otras escuelas o facultades).

R&M garantiza que todos sus productos, por un periodo de 5 años hasta 20 años, están libres de defectos, cumplen o exceden las normas respectivas de calidad, cumplen su funcionamiento en los sistemas R&M freenet.

- Está libre de defectos.
- Cumple los requisitos (mecánicos y de transmisión) de las normas.
- Cumple con las aplicaciones soportadas a la fecha de instalación.
- Solo aplica a componentes R&M
- La instalación realizada por instaladores certificados R&M.
- Todos los productos fabricados por R&M y sus plantas de producción acreditadas.

R&M cuenta con un programa de garantía, cobertura y responsabilidades.

Reemplazarán los componentes defectuosos o se repararán, la garantía no es transferible a terceras personas. R&M otorga dos tipos de garantía: garantía del producto y garantía de por vida sobre la aplicación.

Pre-requisitos.

Para la garantía del Sistema/Aplicación.

- El instalador debe estar certificado por R&M y posee carnet de identificación.

- El instalador llevará a cabo la planificación y la instalación en concordancia con las técnicas vigentes, las normas y regulaciones locales.
- El instalador probó y documentó el sistema de cableado con el equipo de prueba adecuado para cumplir con las normas requeridas.
- El instalador envió toda la información necesaria a R&M de acuerdo con el procedimiento válido en el tiempo de instalación.

Términos generales para la Garantía sobre el sistema.

- Los requerimientos de los estándares sean válidos en la fecha de instalación.
- La instalación fue llevada a cabo de acuerdo con la guía de diseño, aplicación e instalación de R&M.
- Los productos/componentes del sistema sean originales y nuevos.
- Actualización de productos o protocolos requiere una actualización de la garantía.

También cuenta con equipos de medición de enlaces, equipos de prueba para la garantía sobre el sistema, etc.

Tiempo de certificación.

El tiempo de certificación corresponde estrictamente a la longitud total del cableado estructurado, de los nodos que serán utilizados y la cantidad de equipos de comunicaciones que intervengan en dicha instalación.

Equipos de medición.

- Es necesario tener adaptadores especiales para medir el Enlace Permanente para Cat. 6.
- La medición es segura sólo con estos adaptadores.
- Después de 500 mediciones los adaptadores necesitan ser calibrados, o reemplazados.
- Los errores en las mediciones de aceptación no entran en el programa de la garantía.
- R&M no asume la obligación para la búsqueda en las fallas.

Recomendaciones de Seguridad.

Como se ha mencionado, la Seguridad es un aspecto muy importante que debe ser considerado.

Existe la seguridad física y lógica.

Seguridad Física.

En cuanto a seguridad física se refiere se recomiendan los siguientes aspectos de seguridad.

Se deberá contar con un plan de control de acceso.

Los laboratorios de cómputo deben tener una sola entrada para controlar el acceso a la instalación. Las puertas adicionales para salida de emergencia sólo podrán ser abiertas desde adentro y deberán estar siempre cerradas. Esta puertas de acceso única, permitirá tener un mejor control del paso al centro de cómputo, tanto de todos los alumnos y maestros, como visitantes.

Dependiendo de factores tales como el edificio en donde están ubicados los laboratorios de cómputo albergue otras funciones, es primordial el hecho de evitar el libre acceso a áreas restringidas. La identificación de las personas deberá ser total, antes de permitirles el paso hacia áreas más críticas.

Excepto para el personal de servicio, no se debe permitir que cualquier visitante tenga acceso al laboratorio de cómputo. Si esto es requerido o necesario, dicho visitante deberá ser acompañado por el personal responsable autorizado o de vigilancia durante su permanencia en el área. Tanto el personal de servicio como los visitantes deberán ser llamados para revisión de cualquier objeto de mano que pretendan introducir al área restringida como: maletas, bolsas, portafolios, bultos, etc.

El acceso puede ser mejor controlado por medio de cerraduras electromecánicas operadas a control remoto, previa identificación de la persona. Existen cerraduras eléctricas que se pueden abrir con tarjetas magnéticas programables o tableros de control con *password* (clave de acceso), cuya clave puede ser cambiada periódicamente y es posible registrar automáticamente las entradas, intentos de violación e inferir cuando se está haciendo mal uso de una clave confidencial. Pero al ser una gran escuela esto se puede suplantar con un *scanner* o lector óptico, este deberá de registrar el código de barras de las credenciales que acreditan a una persona como alumno de la Facultad, para mantener un control de quien está dentro de las instalaciones de los laboratorios.

También existe dispositivos de monitoreo a base de cámaras de T.V. en circuito cerrado, de modo que una persona de vigilancia pueda estar supervisando simultáneamente todas aquellas áreas que son de fácil acceso desde el exterior del edificio y poder notificar oportunamente al vigilante más cercano sobre lo que considera sospechoso y que es necesario interceptar. Una comunicación directa entre todos los puntos de vigilancia mencionados y el puesto de monitoreo, es indispensable.

La vigilancia personal es de los mejores medios de seguridad, pero al ser una escuela tan grande y con una comunidad tan extensa es imposible que solo un grupo de personas logre identificar a toda una población de estudiantes; es por eso que esta opción queda descartada.

Área de los equipos de cómputo.

El área donde estén ubicados los equipos de cómputo no debe situarse encima, debajo o adyacente a áreas donde procesen, fabriquen o almacenen materiales inflamables, explosivos, gases tóxicos, sustancias radioactivas, etc.

No debe existir material combustible en el techo, paredes o piso y debe ser resistente al fuego (mínimo una hora).

Todas las canalizaciones, ductos y materiales aislantes, deben ser no combustibles y que no desprendan polvo.

Seguridad Lógica.

Se recomienda que la seguridad lógica contemple los accesos a distinta paquetería según el tipo de usuario, esto se puede realizar creando algún tipo de perfil para cada clase de usuario, que por la población de la escuela se podría hablar de 4 tipos de población: profesores y/o investigadores, estudiantes de administración, de contaduría y de informática. Cada perfil debe de contar con distintos programas que sólo son útiles para cada tipo de usuario, ya que no sería lógico que un lenguaje de programación esté cargado en el perfil de un contador, que su único interés está en paquetería donde pueda manejar sus cuentas contables (solo por mencionar un ejemplo).

Para lograr mantener una seguridad de este tipo se recomienda que se cuente con un control de acceso, pero en este caso es lógico.

Este control de acceso permitirá la administración del equipo de cómputo, ya que mediante estos mecanismos es posible especificar las tareas que puede o no hacer un usuario, que recursos puede acceder y que tipo de operaciones puede realizar en el sistema.

Una vez delimitados los perfiles y los recursos a los cuales podrán tener acceso los usuarios, se identificarán, autenticarán y por último se autorizará el acceso (esto es el proceso para acceder a los recursos de un sistema).

Se recomienda lo siguiente:

- Tener un nombre de usuario para cada tipo de usuario (identificador).
- Cada tipo de usuario (o perfil) debe estar protegido por una contraseña (autenticador)².

Evitar:

El nombre de cualquier persona o carrera.

El nombre del sistema operativo que se está usando o el nombre de algún paquete en específico.

El nombre de la computadora que se usa.

Cualquier información que sea fácil de adivinar.

Palabras de diccionario.

Contraseñas que sean repeticiones de la misma letra.

Una contraseña buena:

Las contraseñas buenas son aquellas que no se pueden adivinar.

Deben de contener:

- Mayúsculas y minúsculas.
- Dígitos y símbolos de puntuación además de letras.
- Pueden incluir espacios.
- Fáciles de recordar para que no haya necesidad de escribirlas.
- Longitud mínima de 8 caracteres.
- Deberán de poderse escribir rápidamente, etc.

² Merike Kaeo. Diseño de seguridad en redes. Madrid : Cisco, c2003

Seguridad en Switch

Los switch de seguridad consolidan infraestructura de redes, reduciendo costos de operación y de facilitar su administración.

Los switch 3com³ son flexibles y ofrecen un desempeño superior, haciendo funcionar motores de seguridad para firewalls, redes privadas virtuales (VPN), detección de intrusos (IDS), explorador para buscar virus, filtrado de URL, filtradores de contenido, defensas “anti-spam” y accesos remotos seguros mediante SSL.

Además de contar con switches de este tipo, es necesaria una buena administración, ya que de nada sirve tener tecnología de punta y no saber como aprovecharla. Una forma de proteger el switch (en cuanto a servicios) es mediante tener una configuración adecuada para evitar ataques que provoquen el desbordamiento en la lista de direcciones que posee el switch; esto se logra haciendo el reconocimiento de todas las maquinas conectadas al switch, así como estarán especificadas las direcciones, no hay un desbordamiento en la lista del switch y por lo tanto se cuenta con una red estable.

³ <http://lat.3com.com/lat/news/pr04/sep07.html> noviembre 2008

Rutas de Evacuación.

Es oportuno especificar las rutas de evacuación y los señalamientos de seguridad de áreas seguras, el lugar donde están los extintores y como deben ser utilizados.

Esto se debe a que son un área de acceso común, estas son muy transitadas y debido a la gran cantidad de alumnos, no es lo mismo organizar a 5 personas en un incidente que a más de 200 personas, lo cual generaría un caos.

Las rutas de evacuación se deberán colocar de una manera tal que los señalamientos no confundan a todas las personas y el desalojo de las instalaciones sea lo mas fluido y seguro posible. Se deberá de colocar un plano del área contemplada, con todos los señalamientos necesarios para que este sea conocido por todos y en caso de un problema puedan actuar de la mejor manera posible.

El plano deberá incluir la ubicación de cada uno de los extintores para su fácil ubicación por todas las personas.

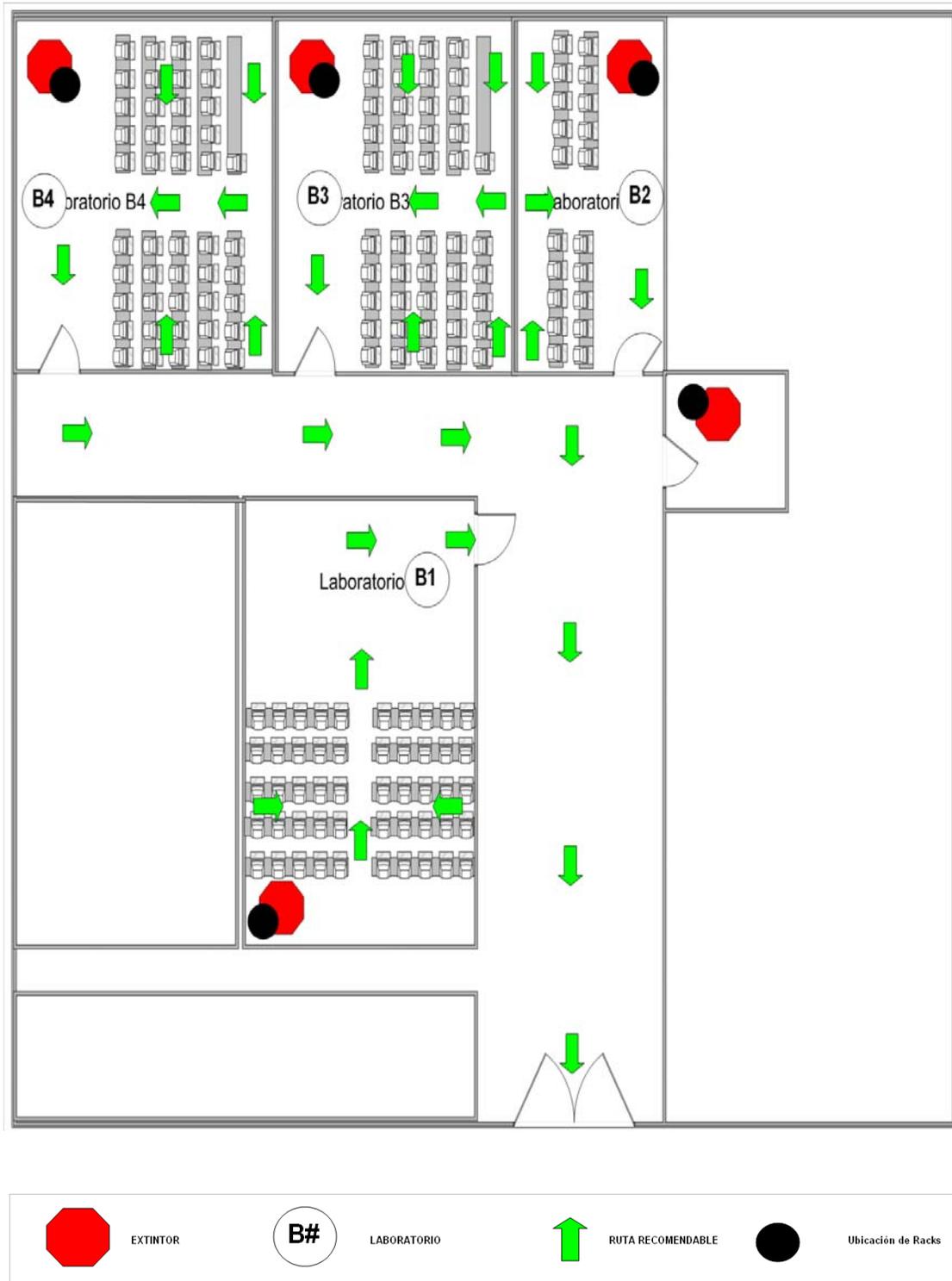


Figura VI.1. Rutas de evacuación.

Plan de Mantenimiento⁴.

Es muy importante saber las condiciones de operación de los equipos y prevenir riesgos y efectos de problemas que puedan afectar la operación de los mismos, por lo que se recomienda que periódicamente se elaboren los calendarios y se realice el mantenimiento preventivo oportunamente. Se recomienda contar con una póliza de mantenimiento de servicio de algún proveedor o con personal altamente capacitado para la realización del mantenimiento preventivo.

Se deberá revisar el manual de cada equipo de cómputo para un mantenimiento adecuado.

Para los equipos de cómputo se deberán revisar los siguientes aspectos⁵:

CPU: revisar los errores del disco duro, cambiar los filtros de aire o en su defecto lavarlos, revisar cables flojos y aspirar el polvo que estos puedan almacenar.

Monitor: se debe de revisar cuidadosamente que este funcione correctamente teniendo cuidado que no haya cables flojos.

Teclado: revisar que todas las teclas que lo componen no se traben y que funcionen correctamente cada una de ellas, se deberá limpiar solo por el exterior con espuma limpiadora.

⁴ José Barreto Durán , Infraestructura Física. 2006

⁵ Para la limpieza de CPU y periféricos existen distintos dispositivos que facilitan el mantenimiento de éstos, pero que deben ser manipulados por personas capacitadas, ya que de no ser así, se podría poner en riesgo la integridad y funcionamiento de los equipos de cómputo.

Mouse: en caso de ser óptico, solo se deberá limpiar la superficie con espuma limpiadora. De ser mecánico, se deberá erradicar la mugre acumulada (esto es debido al sudor de la mano) en la parte inferior de éste.

Cuidar que el cable no esté trabado con otro dispositivo o con algún mueble que pueda impedir la extensión del mismo.

Para las impresoras y demás periféricos revisar las bandas, engranes, rodillos, tractores, motores, etc., se deberán cambiar partes gastadas.

Los detectores de humo e incendio probarlos para que activen el sistema de alarmas y estén en condiciones de operación para cuando se requiera.

Deberá de contar con los extintores portátiles de la capacidad suficiente para sofocar un incendio, tomando en cuenta la clase de incendio que puede ser (A, B, C o D). El agente recomendado para el equipo eléctrico es el de bióxido de carbono (fuego clase “C”). La ubicación de los extinguidotes debe estar marcada en el techo y ser accesible a las personas que trabajan en el área. Estos extintores deberán de ser supervisados una vez por año como mínimo y las instrucciones para su uso deben ser colocadas al lado de los mismos e incluidas en el programa de seguridad. Debido a que son laboratorios de cómputo, debe de identificarse la toma de agua mas cercana con manguera a una distancia efectiva de cada una de las salas de cómputo, como agente extintor secundario para escritorios, mesas, sillas, muebles, etc. (fuego clase “A”).

La instalación eléctrica, UPS´s y reguladores, supervisar que proporcionen los voltajes correctos, cables flojos o de falso contacto, interruptores, etc.

Reglamento interno de los laboratorios.

Es recomendable contar con un reglamento donde estén escritas todos los derechos y obligaciones de todos los usuarios, tanto para los administradores de los equipos como para los usuarios.

El fin de contar con un reglamento, es que éste sea conocido por todos los interesados para lograr conservar en el mejor estado posible los equipos.

En él deberán de estar marcadas todas las acciones que serán consideradas como faltas y la gravedad de las mismas con su respectiva represalia.

Así con un reglamento es una manera de poder administrar los equipos y para los usuarios es una manera de saber que es lo que está permitido y que acción será sancionada. Ya que cualquier anomalía detectada será identificada de una manera idónea y en base a un reglamento se puede proceder con la sanción correspondiente.

A continuación se propone un reglamento, que no pretende ser el modelo a seguir, pero si contiene algunos de los aspectos que deberán ser considerados.

Reglamento de los laboratorios de cómputo⁶

1. Objetivos generales

El reglamento de los LABORATORIOS DE CÓMPUTO tendrá como objetivo primordial normar el uso y el funcionamiento adecuado de éstos, coadyuvando así al óptimo aprovechamiento y conservación de sus recursos e instalaciones. Todos los usuarios y encargados del laboratorio deberán de comprometerse a respetar este reglamento y hacer que sea respetado.

⁶ <http://www.fismat.umich.mx/>

2. Usuarios

Son usuarios de los laboratorios de cómputo:

1. Todos los alumnos de todos los semestres de la escuela, inscritos en el semestre en curso.
2. Alumnos egresados en proceso de elaboración de tesis.
3. Personal académico de la universidad que por sus labores requiera el uso del servicio de cómputo.
4. Usuarios inscritos a cursos de titulación, actualización y capacitación ofrecidos por la escuela.

3. Servicios

Los servicios de cómputo que se proporcionan son:

1. Uso de los sistemas operativos Windows.
2. Conexión a Internet..
3. Cursos que se imparten cada semestre a los alumnos de nuevo ingreso.
4. Cursos de paquetería en general (software existente en el laboratorio de cómputo) y del uso y el manejo del equipo de cómputo.
5. Asesoría en todo lo relacionado con el software instalado en los equipos de cómputo, así como orientación e información sobre temas de computación.

4. Requisitos.

1. Antes de trabajar en el equipo de cómputo el usuarios deberá de verificar que no hay anormalidad alguna en éste, en caso contrario deberá notificarlo de inmediato a los encargado del laboratorio de cómputo.

2. Para hacer uso de los equipos de cómputo, los usuarios deberán atender puntualmente las indicaciones de los encargados. Si estos últimos lo juzgan conveniente, podrán solicitar una identificación oficial vigente
3. El acceso de los usuarios al laboratorio de cómputo estará sujeto tanto a la asignación de horarios de cursos y servicio, así como a la disponibilidad del equipo.
4. Una vez que el usuario haya terminado de utilizar el equipo de cómputo deberá verificar que el equipo y mobiliario estén en orden.

5. Horario de Servicio.

1. El horario de servicio se proporcionará de acuerdo a los siguientes criterios:
 - Durante los períodos semestrales de clases será de LUNES A VIERNES de 8:00 – 15:00 y de 16:00-21:30 horas.
 - Durante los períodos intersemestrales será de LUNES A VIERNES de 8:00-15:00 y de 16:00-20:00 horas.
2. Dependiendo de la demanda existente, el horario de servicio se podrá ajustar, dando siempre la prioridad a los usuarios que pertenezcan a la escuela. Este movimiento lo notificará por escrito CIFCA y lo publicará para el conocimiento de todos los usuarios.
3. La estancia de cualquier persona fuera del horario de servicio y en todos los días en que se lleve a cabo el mantenimiento preventivo o correctivo de equipo será permitida siempre y cuando exista una autorización del jefe de CIFCA o de algunos de los encargados del laboratorio.
4. A los usuarios que, por alguna razón, su trabajo coincida con trabajos extraordinarios de reparación o mantenimiento del equipo de cómputo (preventivo o correctivo), se les proporcionará el servicio sólo si éste no interfiere con las labores de mantenimiento.

5. La asignación del tiempo de máquinas para cursos se hará de acuerdo al inicio de cada curso y las horas que éste requiera. Todas las solicitudes de tiempo se analizarán en su conjunto, para decidir su asignación.
6. Los horarios se deberán mostrar en la entrada del laboratorio; quedando especificado el tiempo en que se dará el mantenimiento correspondiente a los equipos (actualizaciones, limpieza, etc.).
7. Los profesores que tengan un horario asignado, quedan como responsables tanto del mobiliario como del equipo, así como del comportamiento de los usuarios y del cumplimiento de este reglamento.
8. El tiempo asignado para cada actividad, deberá terminar 5 minutos antes de la finalización de la hora.
9. Cuando de manera extraordinaria una materia no tenga asignado un laboratorio y requiera el uso del mismo, el profesor titular de la materia podrá solicitar con anticipación el horario directamente con el encargado del laboratorio de cómputo; el tiempo será asignado de acuerdo a la disponibilidad de las instalaciones.
10. Se dará una tolerancia de 20 minutos a los profesores que tengan asignado un horario para impartir su clase, al término de los cuales el tiempo será administrado por el encargado del laboratorio de cómputo en turno, dando preferencia de uso al grupo al que se le había asignado con anterioridad el laboratorio. En caso de retraso, el profesor deberá avisar al encargado de cómputo.
11. El profesor asignado en un laboratorio, deberá verificar ocular y superficialmente el equipo antes y después de utilizar las instalaciones, en caso de encontrar alguna situación anómala, deberá hacerla notar a la brevedad al encargado del laboratorio de cómputo.
12. Si un usuario del laboratorio de cómputo que esté utilizando una máquina es requerido por el encargado o el profesor, el usuario tendrá que abandonar el laboratorio.

5.1 Prioridades.

Las prioridades para el uso del equipo de cómputo siempre estarán diseñadas para favorecer a los usuarios de la escuela.

1. En las asignaciones de horario tendrán preferencia los grupos que pertenezcan a la escuela.
- 2.

6. Funcionamiento.

1. La administración del uso del laboratorio de cómputo estará a cargo de la CIFCA.
2. En caso de que algún equipo falle en su funcionamiento o haya sido dañado, el encargado lo reportará a la CIFCA para efectuar el
3. Se podrán prestar los manuales originales para el uso interno y externo, siendo en ambos casos necesaria la autorización del jefe de la CIFCA, de algún profesor de la escuela o de los encargados del laboratorio.

7. Obligaciones.

La permanencia de los usuarios en el laboratorio de cómputo obliga a atender puntualmente y a la brevedad las indicaciones de los encargados de los laboratorios, así como a acatar las siguientes normas:

Queda estrictamente prohibido:

1. Fumar dentro del laboratorio de cómputo.
2. Introducir o consumir alimentos o bebidas.
3. Depositar en el mobiliario, terminales y demás partes del equipo, todo tipo de objetos ajenos a los fines de la práctica.

4. Tirar cualquier tipo de basura en el área del laboratorio.
5. Realizar actividades distintas a las que se requieran para la práctica, así como aquellas que pongan en peligro la seguridad de personas o equipo dentro del laboratorio.
6. La extracción y/o alteración de cualquier parte del equipo de cómputo.
7. Hacer uso inadecuado de las instalaciones, mobiliario y equipo de laboratorio.
8. Mover el equipo de su lugar.
9. La formación de grupo de personas que causen desorden.
10. Compartir cuentas entre dos o más usuarios.
11. Uso inapropiado de las cuentas, como emisión de propaganda comercial (SPAM), bromas, violación de los permisos de otras cuentas o máquinas, etc.

8. Derechos.

1. Todos los usuarios del laboratorio de cómputo tendrán los siguientes derechos:
 - a. Hacer uso de los servicios de cómputo, respetando las disposiciones contempladas en el presente reglamento.
 - b. Solicitar asesoría en relación al uso del equipo y software.
 - c. Hacer uso del software existente.
 - d. Tener acceso a los manuales permitidos, para consulta interna o externa.
 - e. Informar oralmente o por escrito a la Jefatura del Centro de Cómputo Académico de las anomalías observadas.
 - f. Hacer uso del equipo de cómputo de acuerdo con la disponibilidad del mismo y las prioridades establecidas.
2. Todos los usuarios que observen las disposiciones del punto anterior tendrán derecho a cuentas personales en los servidores Unix (rigel) y Windows, las cuales serán personales e intransferibles, se utilizarán de manera complementaria a los cursos así como para actividades académicas personales. La cuenta podrá crearse siempre y cuando las actividades académicas de la materia lo requieran (cuentas rigel).

3. Se proporcionarán los servicios de impresión y grabación de discos compactos solamente para actividades académicas.

9. Costos de los Servicios.

1. Dado el carácter público de la Universidad Nacional Autónoma de México, el acceso a los laboratorios de cómputo y el uso de equipo conforme a lo establecido en el presente reglamento, no tendrán costo alguno. Los únicos servicios que sí tendrán un costo no lucrativo de recuperación serán:

10. Responsabilidades.

10.1. Atributos del encargado del laboratorio de cómputo.

El encargado del laboratorio de cómputo, aparte de lo establecido en la legislación universitaria, tendrá las siguientes facultades.

1. Podrá sancionar inmediatamente a los usuarios que estén cometiendo una falta a este reglamento.
2. Podrá pedirle a los usuarios que violen las prioridades de horario que dejen libre el equipo a los usuarios con prioridad para el uso de equipo.
3. En caso de que un usuario esté realizando actividades no escolares, el encargado podrá pedirle al usuario que abandone el equipo.

10.2. Sanciones.

1. En caso de que algún usuario cometa una falta, el encargado del laboratorio deberá informar al jefe de CIFCA, el cual podrá aplicar las sanciones correspondientes o turnar el caso al Consejo Técnico de la Escuela si así lo considerara por ser una falta grave.

2. Los laboratorios, instalaciones y equipos, estarán bajo la responsabilidad de CIFCA.
3. Las sanciones que podrán aplicarse a quienes violen las disposiciones de este reglamento o cometan daños o cualquier acto ilícito en el laboratorio de cómputo son, de acuerdo a la falta cometida:
 - a. Llamada de atención verbal.
 - b. Llamada de atención escrita.
 - c. Suspensión temporal del servicio.
 - d. Suspensión definitiva del servicio.
 - e. La que dicten las autoridades correspondientes, en función de la gravedad de la falta cometida, atendiendo a la legislación universitaria.
4. Las llamadas de atención podrán ser aplicadas de inmediato por el encargado del laboratorio de cómputo en turno, quien las registrará y reportará a CIFCA.
5. Las faltas a lo establecido en el presente reglamento que cometan los usuarios serán reportadas por el encargado a CIFCA y esta dará la sanción correspondiente.
6. La acumulación de dos llamadas de atención verbal y/o escrita por un usuario, ameritará la suspensión temporal del servicio de laboratorio de cómputo.
7. El usuario será suspendido definitivamente del laboratorio de acuerdo a los criterios:
 - a. Reincidencia en el mal comportamiento.
 - b. Daños o alteraciones a las instalaciones materiales y/o equipo ocasionados con dolo o negligencia.
 - c. Robo de material y/o equipo.
 - d. Conducta inapropiada.

- e. Actos que pongan en peligro la vida o la seguridad de terceros por negligencia dentro del laboratorio.

- 8. La suspensión temporal a un usuario podrá contemplar de 1 a 8 semanas y se le comunicará por escrito, impidiendo su ingreso al laboratorio.
- 9. Se turnará inmediatamente el caso a las autoridades correspondientes si un usuario incide en faltas de probidad, de honradez, en actos de violencia contra el personal, usuarios y personal de la institución, o si se ha cometido una falta en extremo grave.

CONCLUSIONES

Con el avance tecnológico han surgido nuevas tecnologías y nuevas formas de planificación, en un principio las redes crecían sin considerar el avance tecnológico y lo más importante era que existiera la comunicación entre equipos. Pero al crecer el tamaño de las redes crecieron los problemas en la continuidad del servicio, en el tiempo que se tardaban las comunicaciones y en el gasto o inversión adicional que se requería para actualizar la red o por lo menos en los parches necesarios para remediar de manera temporal los problemas que se presentaban. Creció la importancia del uso de las redes y con ello surgió una metodología. Actualmente se consideran desde los espacios para el equipo hasta las nuevas tecnologías de los equipos obteniendo una red funcional en el presente y previniendo así todos los detalles para un crecimiento futuro de manera sencilla y con una inversión menor (en relación a los beneficios obtenidos).

La red de los laboratorios de cómputo de la Facultad de Contaduría y Administración, se desarrolló con cable UTP categoría 5, paulatinamente se hacían modificaciones de cableado y fueron agregando a la red cable categoría 5e, esto como solución a problemas emergentes y provisionales.

El implementar una red de cableado estructurado categoría 6 se pueden confirmar las ventajas al percibir un incremento en el rendimiento de la red. Al tener un solo nivel en el cableado no se tienen tantas variantes en cuanto a la velocidad de transmisión ya que toda la infraestructura trabaja a una misma velocidad.

Las ventajas de continuar utilizando cable UTP son su gran flexibilidad, conectores fáciles de manejar, solo se deben de insertar en los puertos adecuados, permite efectuar cambios en la red, entre otros.

El cable categoría 5e se emplea para redes 10/100 Mbps es decir Fast Ethernet; con el cable categoría 6 se pueden implementar redes 10/100/1000 o bien Gigabit Ethernet.

En el desarrollo de este trabajo fue primordial el planteamiento de la estructura donde será implementada la red, tomando en cuenta todas las aplicaciones que se tendrán dentro de la red, en base a lo anterior se puede especificar el tipo de tecnología y medios de transmisión más adecuados para permitir el uso de las aplicaciones existentes y futuras.

Debe de tener en cuenta que los fabricantes en el área de las telecomunicaciones se deben de apegar a los estándares para permanecer en el mercado, es por eso que se consideraron todos los elementos a utilizar de la marca R&M la cual satisface las necesidades y ofrece un gran periodo de garantía; servicio sin interrupción, rendimiento, posibilidades de crecimiento y acceso a nuevas tecnologías con la misma infraestructura en un periodo entre 5 y 20 años, lo cual representa un gasto original que a largo plazo implica un ahorro económico considerable.

Dentro de las categorías en que se dividen los cables se puede decir que se habla de la categoría 7 pero es un nivel que sigue en pruebas y no es estable; aunque ya existen proveedores que venden este tipo de cable como solución para soportar tecnologías de vanguardia, lo cual puede crear confusión para quien desea tener tecnología de última generación, en realidad hay que tener cuidado con lo que se compra y que se pueda garantizar por escrito y respaldado con el fabricante. En este sentido en este diseño se propone un cable de categoría aprobada en los estándares y que garantiza su desempeño para aplicaciones futura como Gigabit Ethernet.

Apegándose a los estándares y características que se deben de cumplir para implantar un sistema de cableado estructurado, podremos avalar lo siguiente:

- Continuidad en el servicio.
- Rendimiento
- Posibilidades de actualización en la tecnología sin grandes inversiones.

Actualmente existen grandes compañías y universidades que cuentan con una estructura de cableado estructurado que está funcionando conforme a estándares.

Dentro de la UNAM existen distintas Direcciones que trabajan bajo este nivel de cableado categoría 6, por ejemplo:

- Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA)
- Dirección General de Bibliotecas (Biblioteca Central y edificio Anexo)

Lo cual genera un gran respaldo y confiabilidad de hacer una implementación de tecnología de punta en la Facultad de Contaduría y Administración tomando en cuenta la experiencia del personal encargado de la remodelación de la red.

Como se ha mostrado en esta investigación existen muchas tecnologías al alcance de todos, la diferencia la hace quien sabe usarlas (entendiéndolas y aplicándolas) para satisfacer sus necesidades actuales y tener una visión para las necesidades futuras.

FUENTES DE INFORMACIÓN.

BIBLIOGRAFÍA.

Jorge Martínez. Redes de Comunicaciones. Editorial Alfaomega; México 2004.

Michael A. Gallo, William M. Hanckock. Comunicación entre Computadoras y Tecnologías de Redes. Editorial Thomson; México 2002.

Enrique Herrera Pérez. Introducción a las Telecomunicaciones Modernas. Limusa; México 2004

Barry Press, Marcia Press. Redes. Editorial Prentice Hall; Buenos Aires, Argentina 2001.

Salvador Meza Badillo. Fundamentos de Telecomunicaciones. 2005

Lorena Cárdenas Guzmán. Diseño y desarrollo de un sistema de cableado estructurado en el IIMAS. Facultad de Ingeniería.

Ing. Daniel Cadena Redes. Subdirección de Sistemas. 2008.

Diseño del cableado estructurado para voz y datos en el edificio de docencia de la Facultad de Ciencias

Palafox, Luis E. y García Macías, J. Antonio. Explotando Redundancia para Diseminación Segura de Datos en Redes Inalámbricas de Sensores. Comp. y Sist., oct./dic. 2007, vol.11, no.2, p.129-142.

Villareal Martinez Ricardo Federico. Diseño y Desarrollo de un sistema de cableado estructurado en el IIMAS.

Memoria Técnica. Biblioteca Digital octubre 2007.

Merike Kaeo. Diseño de seguridad en redes. Madrid : Cisco, c2003

José Barreto Durán. Infraestructura Física. 2006.

MESOGRAFÍA

http://es.wikitel.info/wiki/Redes_de_comunicaciones , septiembre 2008

<http://www.fca.unam.mx/>

<http://www.planeacion.unam.mx/memoria/>

<http://universe.rdm.com/ProductDetail.aspx> noviembre 20008

http://www.epcom.net/Productos/cable_coaxial_belden.htm septiembre 2008

http://www.montevideolibre.org/manuales:libros:wndw:capitulo_4:cables , marzo 2008

<http://www.textoscientificos.com/redes/fibraoptica/tiposfibra> marzo 2008

<http://lanstore.co.kr/shop/mall.php> , febrero 2008

<http://www.belden.com/>, enero 2008

<http://www.hubbell.com.mx/menu/htmls/menu.html>, enero 2008

<http://www.rdm.com/en/desktopdefault.aspx/tabid-56/> , enero 2008

<http://www.desarrolloweb.com/articulos/513.php>

<http://www.tech-faq.com/lang/es/568b.shtml&usg>

http://ingenieria.udea.edu.co/grupos/revista/revistas/nro045/148_156.pdf

<http://www.dgsca.unam.mx>

<http://www.starline.com.mx/escalerillas.htm>, noviembre 2008

<http://www.commserv.ucsb.edu/infrastructure/>

<http://www.contratos.gov.co/>, octubre 2008

<http://www.cesmec.cl/noticias/Certificacion/1.act>

<http://lat.3com.com/lat/news/pr04/sep07.html> noviembre 2008

<http://www.fismat.umich.mx/>