



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO ELÉCTRICO-ELECTRÓNICO

P R E S E N T A N :

JOSÉ ANTONIO SILVA RAMÍREZ

HUGO SOTELO SORIANO

DIRECCOR DE TESIS: ING. CLAUDIA CANCHÉ RODRIGUEZ



AGRADECEMOS A:

Facultad de Psicología

- **Lic. María de Lourdes Monroy Tello**
Jefa de la Unidad de Redes, Informática y Desarrollo de Sistemas en la Facultad de Psicología

De manera muy especial por toda su atención y apoyo, quien supo guiarnos en la Facultad de Psicología para realizar este trabajo, además de su amistad.

- **Ing. Fernando Salinas Iñiguez**
Prototipos electrónicos

De manera muy especial por toda su atención y apoyo, por sus sugerencias y por hacernos pensar ante todo antes de implementar, además de su valiosa amistad.

- **Ing. Jesús Esquivel Martínez**
Redes y sistemas
- **Ing. Obed Vázquez Trujillo**
Soporte Técnico

Les agradecemos por sus comentarios y por facilitarnos todos los accesos al IDF y al área de Comunicaciones.

- **Lic. Fermín López Franco**
Coordinador de la Biblioteca de Estudios Profesionales de la Facultad de Psicología
- **Lic. Olivia Hernández Mújica**
Sección Bibliografica

Les agradecemos todas las veces que nos atendieron para hacer mediciones y expresarnos sus sugerencias y comentarios además de brindarnos su amistad mil gracias.

Facultad de Ingeniería.

- **Ing. Claudia Canché Rodríguez.**

De manera muy especial por toda su dedicación apoyo y dirección la cual nos fue muy útil para realizar la tesis, así mismo, queremos agradecer doblemente que aun estando con problemas de salud y posteriormente su embarazo nos apoyo siempre dentro y fuera de la Universidad por su amabilidad y amistad mil gracias.

- **Ing. Mario Alfredo Ibarra Pereyra.**
- **MI. Luís Arturo Haro Ruiz.**
- **MI. Antonio Salva Calleja.**
- **MI. Norma Elva Chávez Rodríguez.**

En primer lugar por aceptar ser nuestros sinodales de examen profesional, por la revisión y sugerencias realizadas al presente trabajo de tesis.

En segundo lugar por haber dado lo mejor de si mismos cuando fueron nuestros profesores de aula haciéndonos entender los conceptos clave, por todo eso y más mil gracias.

DEDICATORIA

A mis padres:

José Antonio Silva Vera
Guadalupe Ramírez Cuenca

Por el apoyo incondicional y la oportunidad de terminar mis estudios les agradezco infinitamente; ya que es la mayor herencia que me pudieron haber dado, gracias por el gran esfuerzo que hicieron no únicamente conmigo si no con mis hermanos. Gracias por todo su cariño, dedicación, paciencia y por la confianza que depositaron en mí, los amo y toda la vida voy a estar agradecido con ustedes.

A mis hermanos:

Marce, Chali, Lita, Carlitos: Gracias por tu apoyo, cariño y por ser mis hermanos, ustedes han sido parte importante en mi vida y preparación académica.

A mis amigos, familiares y personas que de alguna forma han estado presente durante todo este tiempo:

†Tía Ernes, †Tío Migue, Abuelos (Tere, †Manuel, †Chali, †Toño), Sobrinos (Alejandrino, Robertito y Rosi), Marco, Yasser, Jorge, Hugo, Arge, kcos, Adriana, Claudia Canché, Manolo, Yenni, Almita, Pepe, Lupita, Chuchin, Nufo, Lalo, David, Peri, Tias (Luz, Anita, Tere, Mary, Vero, Chali) cuñados (Carlos, Cesar y Roberto), Manuel, Moy, Miriam, Tibe, Homero, Armando, Tios (Abe, Salo, Chavi, Román, Enrique).

Gracias por estar conmigo

José Antonio Silva Ramírez

DEDICATORIA

A mis padres:

Hugo Sotelo Figueroa
Sofía Soriano Cruz.

Con mucho respeto y cariño a mis padres, por su gran amor, comprensión y apoyo que siempre he recibido y por que me dieron la oportunidad de alcanzar una meta más en mi vida, por toda esa paciencia que han tenido, por confiar en mí y por aguantar mis malas rachas, por todo, mil gracias, les dedico este trabajo porque lo he peleado con muchas ganas para ustedes, solo recuerden que lo que esperan de mí con un poco de paciencia lo verán.

A mis hermanas:

Olivia y Olga, le agradezco todo el apoyado valor y confianza que he recibido de ustedes en los momentos más difíciles.

A mi tío:

Efraín Soriano Cruz.

Te dedico este trabajo porque tu haz sido más que mi tutor escolar una persona muy querida por mí, es para mí una satisfacción poderte regresar al menos un poco de todo lo que tu me haz dado, te agradezco de antemano todos los consejos, regaños y comentarios espero humildemente poder ofrecerte muchos logros más y llenarte de orgullo algún día.

A mi Abuelita:

Juliana Cruz Santiago.

Mi abuela sin duda eres la persona que más respeto, admiro y quiero te dedico este trabajo esperando darte más satisfacciones mil gracias.

A mis tías, primos amigos y demás familiares:

Les agradezco porque siempre han contribuido con su granito de arena aconsejándome, orientándome y sobretodo enseñándome, porque me han alentado a alcanzar nuevas metas.

Tía Vicky, Tía Guadalupe, Mary, Efraín, Laura, Alicia, Eliel, Mishell, Erika, Juan Carlos, José Antonio, José Manuel, Zarina, Homero Roberto, Israel, César Omar, Bertrand.

A todos ustedes, gracias por estar conmigo quererme y apoyarme.

Hugo Sotelo Soriano.

ÍNDICE

ÍNDICE.....	1
OBJETIVO	2
INTRODUCCIÓN.....	3
1. CONCEPTOS BÁSICOS PARA REALIZAR LA RED DE COMPUTADORAS	4
1.1. RED DE COMPUTADORAS	4
1.2. OBJETIVO DE LA RED DE COMPUTADORAS	4
1.3. ELEMENTOS DE UNA RED DE COMPUTADORAS	5
1.3.1. COMPUTADORA	5
1.3.2. SERVIDORES	7
1.3.3. TARJETAS DE RED	7
1.3.4. CABLEADO	7
1.3.5. EQUIPO DE CONECTIVIDAD	8
1.3.6. SISTEMA OPERATIVO	8
2. ADMINISTRACIÓN Y DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS	9
2.1. ELEMENTOS PARA EL DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS	9
2.1.1. ASPECTOS IMPORTANTES EN EL DISEÑO DEL CABLEADO	9
2.1.2. PLANOS.....	10
2.1.3. TOPOLOGÍA EN ESTRELLA	10
2.1.4. CLOSET DE TELECOMUNICACIONES Y CABLEADO HORIZONTAL	12
2.1.4.1 CLOSET DE TELECOMUNICACIONES	12
2.1.4.2. CABLEADO HORIZONTAL	14
2.1.5. MEDIO DE COMUNICACIÓN CABLE UTP CAT. 5E	16
2.1.6.1. TUBERÍA	20
2.1.6.2. SOPORTE PARA LA TUBERÍA	21
2.1.6.3. ACCESORIOS PARA TUBERÍA	21
2.1.6.4. CANALETA	24
2.1.7. ÁREA DE TRABAJO Y ACCESORIOS DE CONEXIÓN.....	27
2.2. ADMINISTRACIÓN DE LA RED DE COMPUTADORAS.....	30
2.2.1 CONCEPTOS DE ADMINISTRACIÓN DE UNA RED.....	31
3. SITUACIÓN ACTUAL	33
3.1. ANÁLISIS DE LA RED	33
3.1.1. ELEMENTOS DE LA RED.....	33
3.1.2. PLANOS.....	38
3.1.4. TOPOLOGÍA	43
3.1.5. CLOSET DE TELECOMUNICACIONES	45
3.1.6. CABLEADO HORIZONTAL.....	50
3.1.7. MEDIO DE COMUNICACIÓN	59
3.1.8. CANALIZACIÓN	59
3.1.9. ÁREA DE TRABAJO Y ADMINISTRACIÓN DE LA RED	62
4.-DISEÑO Y ADMINISTRACIÓN DE LA RED DE COMPUTADORAS DE LA BIBLIOTECA.....	65
4.1. DISEÑO DE LA RED DE COMPUTADORAS DE LA BIBLIOTECA.....	65
4.1.1. ELEMENTOS NECESARIOS PARA REALIZAR EL DISEÑO DE LA RED DE COMPUTADORAS.....	65
4.1.2. TOPOLOGÍA DE RED	69
4.1.3. CLOSET DE TELECOMUNICACIONES	72
4.1.4. CABLEADO HORIZONTAL.....	75
4.1.4.1. CANALIZACIÓN Y TUBERÍA	75
4.1.4.2. ACCESORIOS DE CONEXIÓN Y DE SALIDA.....	78
4.2. ÁREA DE TRABAJO Y ACCESORIOS DE SALIDA EN LAS ÁREAS DE TRABAJO	78
4.3. ADMINISTRACIÓN DE LA RED DE COMPUTADORAS Y CONSIDERACIONES PARA REALIZAR UNA MEMORIA TÉCNICA.....	81
RESULTADOS.....	84
GLOSARIO	85
BIBLIOGRAFÍA:	90

OBJETIVO

Con base a la solicitud de mejorar el desempeño de la red de computadoras con la que cuenta actualmente la Biblioteca de Estudios Profesionales de la Facultad de Psicología, y con el apego real a las necesidades que la misma dependencia demandó, además del apoyo que su Departamento de Redes, Informática y Desarrollo de Sistemas (URIDES) nos otorgó, el objetivo de ésta Tesis es, diseñar una red de computadoras con cableado oculto y registros bien diseñados, que sea flexible y con la cual se pueda compartir información de datos, voz, imágenes y video, así como programas de aplicación y periféricos como: impresoras, scanners, quemadores, lectores de discos, video cámaras, plotters, por ende la consulta en red al sistema bibliotecario de la UNAM, dentro de un espacio limitado por área, es decir con cableado estructurado.

En este trabajo de Tesis se desarrollará el diseño de interconexión de computadoras de acuerdo con las normas y estándares establecidos, que plantea el cableado estructurado para solucionar los problemas de red con los que cuenta actualmente dicha área, satisfaciendo con ello los servicios que otorgan a la comunidad estudiantil, así como al personal que en general ahí labora.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de Tesis surge de la necesidad de reestructurar la Red de computadoras de la Biblioteca de Estudios Profesionales de la Facultad de Psicología, la cual requiere reubicar los nodos de Red y la creación de una Red Interna con cableado estructurado.

En la presente Tesis se hablará de conceptos básicos de redes, así como de la situación actual de la Biblioteca en cuanto a su red, de los problemas que dependen de la misma y de la propuesta y diseño de la nueva red. Tratando de reunir las opiniones de cada uno de los representantes tanto de la Biblioteca como de la Unidad De Redes, Informática y Desarrollo De Sistemas (URIDES). Se realizó el diseño de red tomando en cuenta el crecimiento de la misma y las necesidades que ambos departamentos involucrados solicitaron.

En el Capítulo 1.- Se familiariza únicamente con los conceptos y definiciones generales, de las redes de computadoras, así como de los elementos principales para esta red de computadoras, haciendo con esto el punto de partida para los demás capítulos.

En el Capítulo 2.- En éste capítulo tratamos de familiarizar a los presentes con la administración de la red y métodos de instalación con los cuales se diseñará y elaborará el proyecto de red.

En el Capítulo 3.- En éste capítulo se describirá la situación actual de la Biblioteca, de acuerdo a lo descrito en los capítulos anteriores, y se enfatizará las necesidades que demanda actualmente la Biblioteca.

En el Capítulo 4.- Este capítulo es el más importante, ya que en el se hablará de la Propuesta y Diseño de la Red, reúne todos los demás capítulos ya que con base en ellos se delimitó el problema y se tomaron las decisiones fundamentadas en los requerimientos solicitados, dando una solución a muchos problemas de red que existen en la Biblioteca, terminando así con el trabajo de tesis.

1. CONCEPTOS BÁSICOS PARA REALIZAR LA RED DE COMPUTADORAS

Para cumplir con el objetivo de la tesis es indispensable conocer los conceptos básicos que conforman una red de Computadoras como: elementos que la componen, medios de comunicación y topologías de red.

El capítulo 1, es una introducción a los conceptos básicos, en el cual se proporcionarán definiciones y conceptos así como los elementos que componen a una red de computadoras, sin perder de vista el objetivo principal de la tesis, así mismo es el primer capítulo fundamental, ya que es la base para poder comprender el desarrollo y diseño de la Red.

1.1. RED DE COMPUTADORAS

Una red de computadoras consta de dos o más computadoras conectadas entre sí mediante uno o más medios de transmisión, así como también, constan tanto de hardware como de software. En el hardware se incluyen: computadoras, servidores, tarjeta de interfaz de red (NICs)¹, cableado y equipo de conectividad como son: (Routers, Switches, Hubs, etc.). En el software se encuentra el sistema operativo de red (Network Operating System, NOS), y programas de aplicación.

1.2. OBJETIVO DE LA RED DE COMPUTADORAS

El principal objetivo de una red de computadoras es: la transferencia e intercambio de datos entre computadoras, este intercambio de datos es la base de muchos servicios basados en computadoras que utilizamos en nuestra vida diaria, como cajeros automáticos, terminales de puntos de venta, realización de transferencias, consulta de información, consulta de libros en una biblioteca, etcétera.

Las redes de computadoras proporcionan importantes ventajas, tanto a las empresas como a las personas.

Toda organización suele estar dispersa geográficamente, y sus oficinas están situadas en diversos puntos de un país e incluso en diferentes lugares del mundo. Muchas computadoras de cada una de las localizaciones, necesitan diariamente intercambiar información, por lo que las redes de computadoras nos proporcionan la flexibilidad de transferir información en forma segura y rápida. Puede centralizar programas informáticos clave, como son los de finanzas, contabilidad y bases de datos para que una serie de usuarios pueda acceder a ellos y trabajar simultáneamente.

Se puede crear una copia de seguridad del archivo automáticamente y se puede utilizar un programa informático para hacer copias de seguridad de archivos automáticamente, con lo que se ahorra tiempo y se garantiza que todo el trabajo ha quedado guardado y respaldado. Permiten compartir recursos. Por ejemplo, si una computadora se satura por exceso de trabajo, éste se puede dirigir a través de la red a otra computadora.

Las redes también pueden facilitar la función crítica de tolerancia ante fallos. En el caso de que una computadora falle, otra puede asumir sus funciones y su carga, se pueden compartir los periféricos muy costosos.

¹ Network Interface Card.

Para lograr estos objetivos es necesario considerar los siguientes puntos:

Rendimiento de la red.

Cuando se analizan los requerimientos técnicos en el diseño de una red deben desarrollarse en base a los objetivos de la misma, es decir, necesidades, eficiencia, tolerancia a fallas, retardo, respuesta en el tiempo, etc.

Un buen comienzo para analizar el rendimiento de la red es verificar el rendimiento de la red existente y determinar en qué se está acertando y en qué hay fallas.

Seguridad.

El paso esencial para tener una red segura es la planeación, mediante esta se analizan los riesgos y requerimientos de la red, mucha de la seguridad en la red depende no solo de los dispositivos y software implementados, sino de las políticas de seguridad que se sigan internamente en la empresa.

Administración.

Para cada usuario el concepto de administración es diferente. Para algunos solo es necesario monitorear sus equipos, para otros es necesario definirles un plan de administración.

Dentro del plan de administración se puede considerar lo siguiente: administración de rendimiento (análisis de la red), de fallas (detectar, aislar y corregir problemas reportados), de la configuración (controlar, operar y coleccionar los datos de los dispositivos) y de la seguridad (monitorear y probar las políticas de seguridad).

Flexibilidad.

Es importante que los equipos que se consideren puedan adaptarse a nuevas tecnologías o bien, sean capaces de conectarse con equipos diseñados para soportar las nuevas tendencias. Así mismo es importante la convivencia con diferentes protocolos correspondientes a diferentes aplicaciones.

Relación Costo vs Beneficio

La adecuada evaluación de los equipos y la realización de una tabla comparativa de los diferentes dispositivos evaluados, servirán para no adquirir un equipamiento costoso si no el equipamiento necesario para tener una red operacional y que cumpla con los estándares establecidos.

1.3. ELEMENTOS DE UNA RED DE COMPUTADORAS

El objetivo principal de este subtema es definir los elementos principales que componen una red de computadoras y que se utilizará para el desarrollo de la tesis, los elementos son los siguientes:

1.3.1. COMPUTADORA

Etimología de las palabras ordenador y computadora

La palabra española 'ordenador' viene del francés 'ordinateur' que es la traducción del original en inglés 'computer'. Nos encontramos con una palabra española que fue introducida en España como el caló de una palabra francesa, pero que denomina a una máquina inventada en Estados Unidos y clasificada allí como 'computer'.

En Hispanoamérica se prefiere decir computadora o computador, inspirándose en el original inglés. A pesar de las interminables discusiones, la palabra computadora debe considerarse como un término más adecuado.



Fig.1 Macintosh Clásica (1990)

Al decir 'ordenador' (a pesar de la explicación del origen de la palabra) podría interpretarse como que la única función que cumple el equipo es el de ordenar, cosa que no es correcta. La función principal de una computadora es realizar cálculos, o cálculos. Tanto "ordenar" como "navegar por internet" son funciones que dependen de los sistemas operativos. Es importante considerar que el uso de "ordenador" es consistente con la tradición culta de España de importar palabras del francés antes que del inglés. Dada la mayor cercanía lingüística, un galicismo aparece como preferible que un anglicismo.

Sin embargo, en América Latina no existe esa influencia española y es más común la influencia de nuestro país vecino Estados Unidos, por ende los términos en inglés tienen mayor importancia. Respecto al cómo sería correcto decir "el computador" o "la computadora", el término más apropiado sería, el femenino, ya que la "computadora" es una "máquina que computa".

Definición:

"Una computadora, es un dispositivo electrónico compuesto básicamente de un procesador, memoria y dispositivos de entrada/salida (E/S)"². La característica principal de una computadora respecto a otros dispositivos similares: como una calculadora, es que puede realizar tareas muy diversas cargando distintos programas en su memoria para que los ejecute el procesador.

Siempre se busca optimizar los procesos, ganar tiempo, hacer más fácil su uso y simplificar las tareas rutinarias. Los dispositivos de entrada/salida (también llamados periféricos) le permiten a la computadora comunicarse con el exterior.

Una computadora normalmente utiliza un programa informático especial denominado sistema operativo, que se encarga de gestionar los recursos de la computadora: memoria, dispositivos de E/S, dispositivos de almacenamiento (discos duros), unidades extraíbles como DVD y CD.

Una computadora es cualquier dispositivo usado para procesar información mediante un procedimiento bien definido. En un principio, la palabra era usada para describir a las personas que hacían cálculos aritméticos, con o sin ayuda mecánica, pero luego se trasladó a las propias máquinas, dentro del uso de dispositivos mecánicos, la regla de cálculo y toda la gama de calculadoras mecánicas, a partir del ábaco hasta todas las calculadoras electrónicas contemporáneas.

Originariamente, el procesamiento de la información estaba relacionado de manera casi exclusiva con problemas aritméticos, pero las computadoras modernas son usadas para muchas tareas diferentes sin ninguna relación con las matemáticas. Un sistema computacional contiene los siguientes elementos:

- Computadora y todos sus periféricos (hardware: Teclado, mouse, monitor, etc.).
- Instrucciones legibles (software o mejor conocidos como programas.).
- Datos a procesar.
- Manuales de operación.
- Procedimientos y personas que utilizan el sistema.

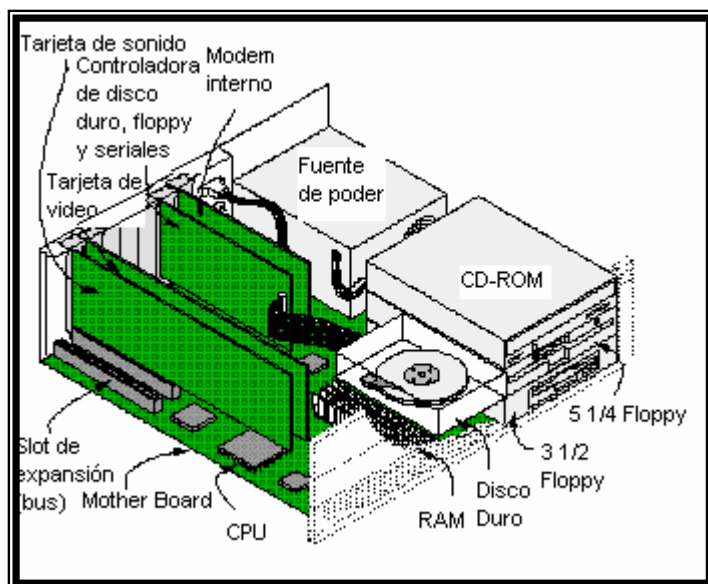


Fig. 2 Hardware interno de la computadora:

²Definición tomada del sitio. <http://www.definicion.org/computadora>

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

Cada computadora conectada a la red conserva la capacidad de funcionar de manera independiente, realizando sus propios procesos. Asimismo, las computadoras se convierten en computadora en red, con acceso a la información y recursos contenidos en el servidor de archivos de la misma. Una computadora no comparte sus propios recursos con otras computadoras por si misma necesita de los servidores. Estos pueden ser desde una PC XT hasta una Pentium, equipada según las necesidades del usuario; o también de otra arquitectura diferente como Macintosh, Silicon Graphics, Sun, etc.

1.3.2. SERVIDORES

Son aquellas computadoras capaces de compartir sus recursos con otras. Los recursos compartidos pueden incluir impresoras, unidades de disco, CD-ROM, directorios en disco duro e incluso archivos individuales. Los tipos de servidores obtienen el nombre dependiendo del recurso que comparten. Algunos de ellos son: servidor de discos, servidor de archivos, servidor de archivos distribuido, servidores de archivos dedicados y no dedicados, servidor de terminales, servidor de impresoras, servidor de discos compactos, servidor Web y servidor de correo.

1.3.3. TARJETAS DE RED

La tarjeta de Red es Hardware que sirve para poder comunicarse con una red de computadoras, cada computadora debe tener instalada una tarjeta de interfaz de red "NIC", se les llama también adaptadores de red o sólo tarjetas de red. La tarjeta de red debe tener una salida adecuada al cable de red que se va a utilizar. En la mayoría de los casos, la tarjeta se adapta en la ranura de expansión que es un dispositivo interno de la computadora mejor conocida como "Slot", aunque algunas son unidades externas que se conectan a ésta a través de un puerto serial o paralelo. Las tarjetas internas casi siempre se utilizan para las computadoras y computadoras de red.

Una NIC o Tarjeta de Red consta de las siguientes partes:

- Interface de conexión al slot (entrada física en la tarjeta madre que mide 14cm de largo y 0.5cm de grueso) de la computadora.
- Interface de conexión al medio de transmisión.
- Componentes electrónicos internos.

Tarjetas inalámbricas: Algunos entornos requieren una alternativa a las redes de computadoras cableadas ya que se encuentran en un medio inalámbrico. Existen tarjetas de red inalámbricas que soportan los principales sistemas operativos de red.

Tarjetas de red para fibra óptica: Conforme la velocidad de transmisión aumenta para acomodarse a las aplicaciones con un gran ancho de banda y los flujos de datos multimedia son comunes en las intranets actuales, las tarjetas de red de fibra óptica permiten conexiones directas a redes de fibra óptica de alta velocidad, estas tarjetas han llegado a tener un precio competitivo, y su uso es cada vez más común.

1.3.4. CABLEADO

La red de computadoras debe tener un sistema de cableado, que conecte las computadoras individuales con los servidores de archivos y otros periféricos. Si sólo hubiera un tipo de cableado disponible, la decisión sería sencilla. Lo cierto es que hay muchos tipos de cableado, cada uno con sus propias características y como existe una gran variedad en cuanto al costo y capacidad, la selección y decisión no es sencilla. Existen diferentes tipos de cables, entre los más comunes se encuentran: el cable coaxial, el cable de par trenzado y la fibra óptica los cuales se desarrollarán en el subtema siguiente en la parte de medios de comunicación.

Cable de par trenzado: Es con mucho, el tipo menos caro y más común de medio de red.

Cable coaxial: Es tan fácil de instalar y mantener como el cable de par trenzado, y es el medio que se prefiere para las LAN grandes.

Cable de fibra óptica: Tiene mayor velocidad de transmisión que los anteriores, es inmune a la interferencia de frecuencias de radio y capaz de enviar señales a distancias considerables sin perder su fuerza. Tiene un costo mayor.

1.3.5. EQUIPO DE CONECTIVIDAD

Por lo general, para redes pequeñas, la longitud del cable no es limitante para su desempeño; pero si la red crece, tal vez llegue a necesitarse una mayor extensión de la longitud de cable o exceder la cantidad de nodos especificada. Existen varios dispositivos que extienden la longitud de la red, donde cada uno tiene un propósito específico. Sin embargo, muchos dispositivos incorporan las características de otro tipo de equipos para aumentar la flexibilidad y el valor, cabe mencionar que no es objetivo principal de la tesis el desarrollo a fondo de estos elementos, solamente se enunciarán.

- Hubs o concentradores: Son un punto central de conexión para nodos de red que están dispuestos de acuerdo a una topología física de estrella.
- Switches o Repetidores: Un switch o repetidor es un dispositivo que permite extender la longitud de la red; amplifica y retransmite la señal de red.
- Puentes: Un puente es un dispositivo que conecta dos Redes de computadoras separadas para crear lo que aparenta ser una sola Redes de computadoras.
- Ruteadores: Los ruteadores son similares a los puentes, sólo que operan a un nivel diferente. Requieren por lo general que cada red tenga el mismo sistema operativo de red, para poder conectar redes basadas en topologías lógicas completamente diferentes como Ethernet y Token Ring.
- Compuertas: Una compuerta permite que los nodos de una red se comuniquen con tipos diferentes de red o con otros dispositivos. Podrá tenerse, por ejemplo, una Redes de computadoras que consista en computadoras compatibles con IBM y otra con Macintosh.

1.3.6. SISTEMA OPERATIVO

Después de cumplir todos los requerimientos de hardware para instalar una Redes de computadoras, se necesita instalar un sistema operativo de red NOS³, que administre y coordine todas las operaciones de dicha red. Los sistemas operativos de red tienen una gran variedad de formas y tamaños, debido a que cada organización que los emplea tiene diferentes necesidades. Algunos sistemas operativos se comportan excelentemente en redes pequeñas, así como otros se especializan en conectar muchas redes pequeñas en áreas bastante amplias.

Los servicios que el NOS realiza son:

Soporte para archivos: Esto es, crear, compartir, almacenar y recuperar archivos, actividades esenciales en que el NOS se especializa proporcionando un método rápido y seguro. Comunicaciones: Se refiere a todo lo que se envía a través del cable. La comunicación se realiza cuando por ejemplo, alguien entra a la red, copia un archivo, envía correo electrónico, o imprime. Servicios para el soporte de equipo: Aquí se incluyen todos los servicios especiales como impresiones, respaldos en cinta, detección de virus en la red, etc. Dependiendo del fabricante del sistema operativo de red, tenemos que el software de red para un equipo personal se puede añadir al propio sistema operativo del equipo o integrarse con él netware de Novell es el ejemplo más familiar y famoso de sistema operativo de red donde el software de red del equipo cliente se incorpora en el sistema operativo del equipo. El equipo personal necesita ambos sistema operativos para gestionar conjuntamente las funciones de red y las funciones individuales. El software del sistema operativo de red se integra en un número importante de sistemas operativos conocidos, incluyendo Windows 2000 Server/Professional, Windows NT Server/Workstation, Windows 95/98/ME y Apple Talk.

³ Network Operating System

2. ADMINISTRACIÓN Y DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS

2.1. ELEMENTOS PARA EL DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS

En este subtema, se describirán los conceptos básicos para poder entender y plantear el desarrollo del diseño, ocupando en éste, planos para describir las trayectorias mediante una topología de red, ubicar el punto central de distribución y describir el medio de comunicación que se va a utilizar.

Así como:

- El espacio a servir
- Las necesidades de los usuarios
- Los servicios que se van a requerir.

Se deben realizar consideraciones en el cableado, ya que un mal diseño puede afectar los costos de operación y la competitividad de una empresa. Una solución inteligente puede aumentar la productividad inmediata y manejar su crecimiento en un futuro. Y estas consideraciones son:

Capacidad: La capacidad para transmitir información de múltiples protocolos y tecnologías.

Flexibilidad: Permite incorporar nuevos o futuros servicios a la red ya existentes y modificar la distribución interna sin perder por ello la eficiencia ni el nivel de servicios disponibles. Un ejemplo es que cuando un usuario se quiere desplazar de un lugar a otro en mucho más rápido y sencillo que si se hiciera con un cableado tradicional; otro ejemplo sería cuando se necesita la instalación de nuevos equipos o sistemas, ya se cuentan con instalaciones de cableado que pueden ser utilizadas proporcionando el mismo servicio que las que ya están instaladas, por lo que un cableado tradicional sería mas costoso que optar desde un principio por un buen diseño de cableado.

Diseño: Permite maximizar la productividad con una inversión mínima. Además, requiere aproximadamente 50% menos espacio que un cableado tradicional.

Integración de servicios: Facilita el intercambio de información entre los recursos disponibles (teléfonos, faxes, redes de área local, video, seguridad, etc.)

Administración: Facilita al cliente el manejo y administración de los servicios conectados.

2.1.1. ASPECTOS IMPORTANTES EN EL DISEÑO DEL CABLEADO

Para realizar un mejor diseño de la red se debe tener información completa sobre lo que se requiere en el proyecto, como son:

- Conocer las necesidades actuales del usuario (voz, datos, video, sistema de seguridad, sistema de monitoreo, sistema de Televisión, etc.)
- Considerar las necesidades futuras del usuario (expansión en voz, datos, video, etc.)
- Conocer el tipo de construcción del lugar.
- Contemplar el tipo de estructura que se está utilizando (muros o lozas)
- Localizar los puntos de los servicios.
- Identificar los requerimientos especiales para la colocación de los servicios.

Una vez que se haya recopilado la mayor información, es necesario realizar las siguientes actividades:

- Obtener planos del proyecto, en los cuales se detallen:
 - Ubicación de los gabinetes de telecomunicaciones.
 - Ubicación de las tuberías a utilizar para el cableado horizontal.
 - Disposición detallada de los puertos eléctricos en caso de ser requerido.

- Ubicación de piso falso, registros y plafones, si existen y pueden ser utilizados.
- Realizar una vista de campo para revisar detalles que no aparecen en planos.
- Establecer en canal de contacto con los administradores del área.
- Definir quien será el encargado de tramitar todos los permisos necesarios y de facilitar cierta documentación actualizada de los cables, terminación de los mismos, cruzados, paneles de "parcheo", closet de comunicaciones y otros espacios ocupados por los sistemas.

La elección de un sistema de cableado es una tarea que exige, dada su complejidad, no sólo el conocimiento de las distintas tecnologías existentes de cableado, sino también del conocimiento del negocio de la organización. El sistema de cableado adoptado debe poder resolver las necesidades de servicios en los próximos 10 ó 15 años, que es el periodo de vida media de una instalación. Este tiempo es mayor al avance tecnológico que tienen los equipos.

Cada sistema de cableado tiene diversas características, no existe un esquema ideal. Una lista de los factores que hay que considerar en el momento de especificar un sistema de cableado, son los siguientes:

- La estrategia en tecnologías de información de la empresa o institución.
- Si el área que va a ser cableada es nueva, está en fase de remodelación o va a estar operando durante la instalación. Considerar el número de personas a las cuales se les va a dar soporte, con el nuevo cableado.
- Servicios que debe soportar por puesto individual.
- Localización, diseño, tamaño y tipo de los edificios o plantas involucradas.
- Grado de integración con los equipos actuales.
- Espacios existentes en techos, suelos y verticales para el tendido del cableado horizontal y vertical respectivamente.
- Disponibilidad de espacio para la localización de closet y equipo de comunicaciones.
- Permanencias de tiempo previsto en el edificio.
- Número probable de reubicaciones y cambios de distribución del personal en el edificio.
- Requisitos de seguridad.
- Costos del cableado y su instalación.
- Procedimientos de mantenimiento.

2.1.2 PLANOS

Los planos son el principal elemento para poder diseñar la red, ya que en ellos se va a plantear la situación actual en la que se encuentra la red y así poder realizar cambios y remodelaciones.

Es de gran importancia tener los planos o por lo menos un bosquejo con las medidas exactas, ya que en ellos nos basaremos para determinar el material, las trayectorias y salidas que vamos a proponer según las necesidades de los usuarios.

Es conveniente hacer los planos con un programa que nos permita realizar fácilmente las modificaciones y trabajar en escala, ya que se van a poder plantear ubicaciones de muebles, equipos y así poder presentar de una manera mas confiable nuestro diseño, así como también se pueden trazar otros tipos de instalaciones y poder respetar trayectorias, además que estos planos servirán para poder realizar modificaciones que se requieran realizar en el futuro.

2.1.3. TOPOLOGÍA EN ESTRELLA

La topología de una red define la distribución del cable que interconecta a todas las computadoras, es decir, es el mapa de distribución del cable que forma la red, donde la cantidad y tipo de subsistemas de cableado están incluidos en un diseño y dependen de la geografía y tamaño de las áreas que se van a cablear.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

La topología de red define la organización del cable en las estaciones de trabajo. A la hora de instalar una red, es importante seleccionar la topología más adecuada a las necesidades existentes ya que la selección de la topología dará una flexibilidad en el manejo de la red.

Hay una serie de factores a tener en cuenta a la hora de decidirse por una topología de red concreta:

- La distribución de los equipos a interconectar.
- El tipo de aplicaciones que se van a ejecutar.
- La inversión que se quiere hacer.
- El costo que se quiere dedicar al mantenimiento y actualización de la red local.
- El tráfico que va a soportar la red local.
- La capacidad de expansión

No se debe confundir el término topología con el de arquitectura. La arquitectura de una red engloba:

- La topología.
- El método de acceso al cable.
- Protocolos de comunicaciones.

Actualmente la topología está directamente relacionada con el método de acceso al cable, puesto que éste depende casi directamente de la tarjeta de red y ésta depende de la topología elegida.

La topología que se va a utilizar en el diseño de ésta red es la estrella, a continuación se van a mencionar las características de esta topología lo cual sustentan la utilización de esta topología. Configuración Estrella

Es una topología que permite concentrar toda la red en un punto mediante un concentrador, el cual puede ser un hub, switch, etc.

Sus principales características son:

- Como todas las estaciones de trabajo se concentran en un punto estas simulan una estrella física.
- Habitualmente sobre este tipo de topología se utiliza como método de acceso al medio pooling, siendo el nodo central el que se encarga de implementarlo.
- Cada vez que se quiere establecer comunicación entre dos computadoras, la información transferida de una hacia la otra, pasa por el punto central.
- Existen muchas redes con este tipo de topología las cuales utilizan como punto central una estación de trabajo que administra la red.
- La velocidad suele ser alta para comunicaciones entre el nodo central y los nodos extremos, pero puede ser baja cuando se establece entre nodos extremos.
- Si se rompe un cable sólo se pierde la conexión del nodo que interconectaba.
- Es fácil de detectar y de localizar un problema en la red.

Topología en estrella pasiva:

Se trata de una estrella en la que el punto central al que van conectados todos los nodos es un hub pasivo, es decir, se trata únicamente de un dispositivo con muchos puertos de entrada, y el cual su única función es la de retransmitir la señal a las computadoras que están conectadas al hub.

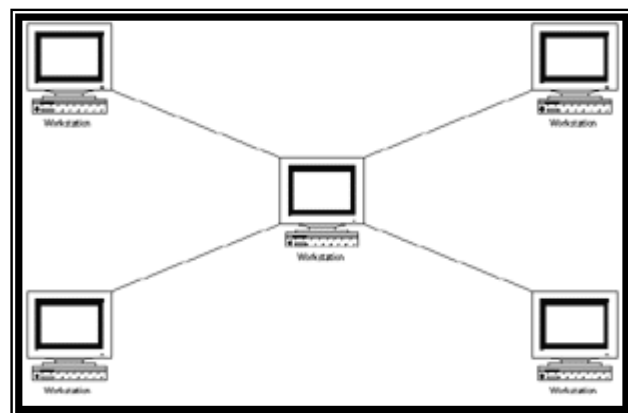


Fig. 3 Topología en estrella

Topología de estrella activa:

Se trata de una topología en estrella que utiliza como punto central un hub activo o bien una computadora que hace las veces de servidor de red. En este caso, el hub activo se encarga de repetir y regenerar la señal transferida e incluso puede estar preparado para realizar estadísticas del rendimiento de la red. Cuando se utiliza una computadora como nodo central, es ésta la encargada en gestionar la red, y en este caso suele ser además del servidor de red, el servidor de archivos.

2.1.4. CLOSET DE TELECOMUNICACIONES Y CABLEADO HORIZONTAL

2.1.4.1 CLOSET DE TELECOMUNICACIONES

El Closet de Telecomunicaciones es un área centralizada donde se encuentran todos los equipos de comunicaciones, así como, equipo de alimentación y protección eléctrica, en esta área se debe de llevar todo el control de los sistemas de comunicación, como son: Servidores, Enlaces, Hubs, Switches, etc.

El Closet de Telecomunicaciones nos va a representar el nodo central en la topología que vamos a utilizar, esto es conveniente ya que en este punto se pueden enviar todos los servicios sin afectar la distancia máxima para tener un mejor nivel de comunicación.

Se deben de realizar las siguientes consideraciones en el Closet de Telecomunicaciones para tener un mejor funcionamiento:

- El área utilizada debe ser para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado de comunicaciones.
- El espacio del cuarto de comunicaciones no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean de comunicación.
- El Closet de Telecomunicaciones debe ser capaz de albergar equipo de comunicaciones, terminales de cable y cableado de interconexión asociado.

Para realizar el diseño del Closet de Telecomunicaciones debemos de realizar las siguientes consideraciones:

- El tamaño del área que a trabajar.
- Las necesidades de los usuarios.
- Los servicios de comunicaciones a utilizarse.

Así como también desarrollar las siguientes recomendaciones:

1. La altura mínima recomendada es de 2.6 m.
2. El número y tamaño de los ductos utilizados para acceder al cuarto de comunicaciones varía con respecto a la cantidad de trabajo, sin embargo se recomienda por lo menos tres ductos de 10 cm. (4 pulgadas aproximadamente) de diámetro para la distribución del cable.
3. La(s) puerta(s) de acceso debe(n) ser de apertura completa, con llave y de al menos 91 cm. de ancho y 2 m de alto. La puerta debe abrir hacia fuera o lado a lado. Entre la puerta y el piso debe haber un mínimo de espacio de separación entre ellos, y no se deben tener postes centrales.
4. Se debe evitar polvo y electricidad estática utilizando piso concreto, terrazo, loza o similar (no utilizar alfombra), de ser posible, aplicar tratamiento especial a las paredes, pisos y cielos para minimizar el polvo y la electricidad estática.
En cuartos que no tienen equipo electrónico la temperatura del Closet de Telecomunicaciones debe mantenerse las 24 horas al día y los 365 días al año entre 10 y 35 grados centígrados. La humedad relativa debe mantenerse menor a 85% y debe haber un cambio de aire por hora.
5. En cuartos que tienen equipo eléctrico la temperatura del Closet de Telecomunicaciones debe mantenerse las 24 horas al día, y los 365 días al año entre 18 y 24 grados centígrados. La humedad relativa debe mantenerse entre 30% o 55% y debe de haber un cambio de aire por hora.

“DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA”

6. El Closet de Telecomunicaciones deben estar libres de cualquier amenaza de inundación. No debe haber tubería de agua pasando por el Closet de Telecomunicaciones.
7. Los pisos de los Closet de Telecomunicaciones deben soportar una carga de 2.4 Kpa.
8. La iluminación debe estar a un mínimo de 2.6 m del piso terminado, las paredes deben estar pintadas en un color claro para mejorar la iluminación por lo que se recomienda el uso de luces de emergencia.
9. Con el propósito de mantener la distancia horizontal de cable promedio en 46 metros o menos (con un máximo de 90 metros), se recomienda localizar el Closet de Telecomunicaciones lo más cerca posible al área de servicio.
10. Deben haber contactos suficientes para alimentar los dispositivos al instalarse. El estándar establece que debe haber un mínimo de dos contactos dobles de 110V (corriente alterna), dedicados de tres hilos. Deben ser circuitos separados de 15 a 20 amperes. Estos dos contactos podrán estar dispuestos a 1.8 m de distancia uno del otro. Se deberá considerar alimentación eléctrica de emergencia con activación automática. En muchos casos es deseable instalar un panel de control eléctrico dedicado al Closet de Telecomunicaciones. La alimentación específica de los dispositivos electrónicos se podrá hacer con UPS y regletas montadas en los andenes, separando de éstas las tomas, debe haber contactos dobles para herramientas, equipo de prueba, etc. Estos contactos deben estar a 15 cm. del nivel del piso y dispuestos en intervalos de 1.8 m alrededor del perímetro de las paredes.
El Closet de Telecomunicaciones debe contar con una barra de puesta a tierra que debe a su vez estar conectada mediante un cable de mínimo 6 AWG al sistema de puesta a tierra de telecomunicaciones.
Se debe mantener el closet de comunicaciones con llave en todo momento. Se debe asignar llaves a personal que esté en el edificio durante las horas de operación. Se recomienda que el Closet de Telecomunicaciones permanezca limpio y ordenado.
11. Debe haber al menos un Closet de Telecomunicaciones por piso y por áreas que no excedan los 1000 m². Y las instalaciones pequeñas puedan utilizar un solo cuarto de comunicaciones si la distancia máxima de 90 m no se excede.
12. Consideraciones de dimensiones para Closet de Telecomunicaciones:

Área a servir edificio normal	Dimensiones mínimas del Closet de Telecomunicaciones
500 m ² o menos	3.0x2.2m.
Mayor a 500 m ² , menor a 800 m ² .	3.0 x 2.8 m.
Mayor a 800 m ² , menor a 1000 m ² .	3.0x3.4 m.
Área a servir edificio pequeño	Utilizar para el Closet de Telecomunicaciones.
100 m ² o menos.	Montaje de pared o gabinete encerrado.
Mayor a 500 m ² , menor a 800 m ² .	Closet de 1.3 m. X 1.3 m. ó Closet angosto de 0.6 m. X 2.6 m.

Tabla 1. Consideraciones de dimensiones para los Closets de Telecomunicaciones.

13. Los racks o gabinetes deben de contar con al menos 82 cm. de espacio de trabajo libre alrededor (al frente y detrás) de los equipos y paneles de comunicaciones. La distancia de 82 cm. se debe medir a partir de la superficie más la salida del rack. Debe haber por lo menos 1 metro de espacio libre para trabajar de equipo con partes expuestas sin aislamiento y se recomienda dejar un espacio libre de 30 cm. en las esquinas y se debe de utilizar tornillería simétrica.

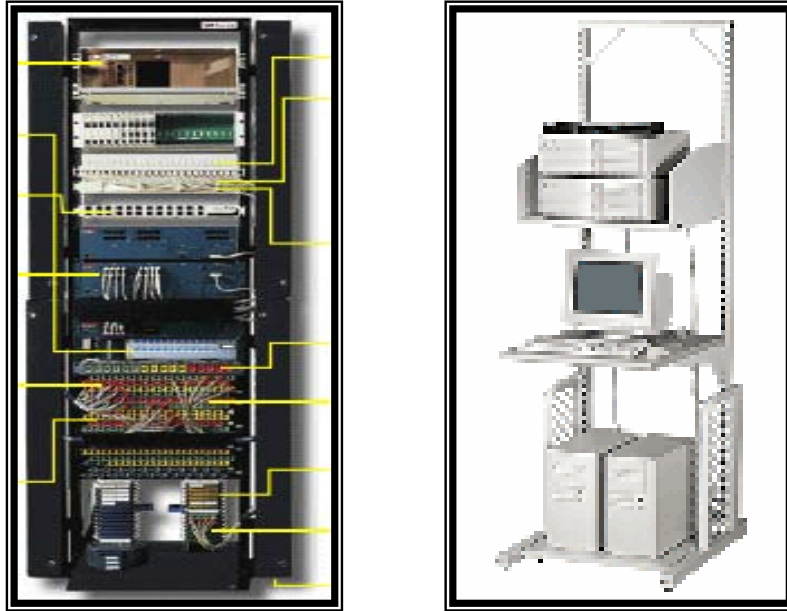


Fig. 4 Gabinete y Rack para closet de telecomunicaciones.

14. Las paredes deben ser suficientemente rígidas para soportar equipo y deben tener pintura resistente al fuego, deben ser lavables y de color claro.

2.1.4.2. CABLEADO HORIZONTAL

Es el medio que nos va a servir para transportar señales de comunicaciones entre el closet de comunicaciones y el área de trabajo, el término horizontal es utilizado debido a que típicamente el sistema de cableado se instala horizontalmente a través del piso o del techo del edificio en el cual se emplea una topología estrella y cada punto de conexión de datos y/o de voz debe estar conectado a un panel de parcheo.

Las rutas del cableado están influenciadas por muchos factores, incluyendo:

- Función del edificio
- Consideraciones estéticas
- Interferencia electromagnética.

Y se compone principalmente de:

- Salidas de comunicaciones en el área de trabajo: cajas, placas y conectores.
- Cables y conectores de transición instalados entre las salidas del área de trabajo y el cuarto de comunicaciones.
- Paneles de parcheo y cables de parcheo para configurar las conexiones de cableado horizontal en el closet de comunicaciones.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

Las consideraciones que se deben de tomar en cuenta para realizar un cableado horizontal son las siguientes:

1. La distancia horizontal máxima independiente del cable utilizado es de 90m. Esta es la distancia desde el área de trabajo de telecomunicaciones hasta el Closet de Telecomunicaciones. Al establecer la distancia se hace previsión de 10m adicionales para la distancia de cables de parcheo (3m) y cables que son utilizados en la conexión de equipo en el área de trabajo y el closet de comunicaciones.

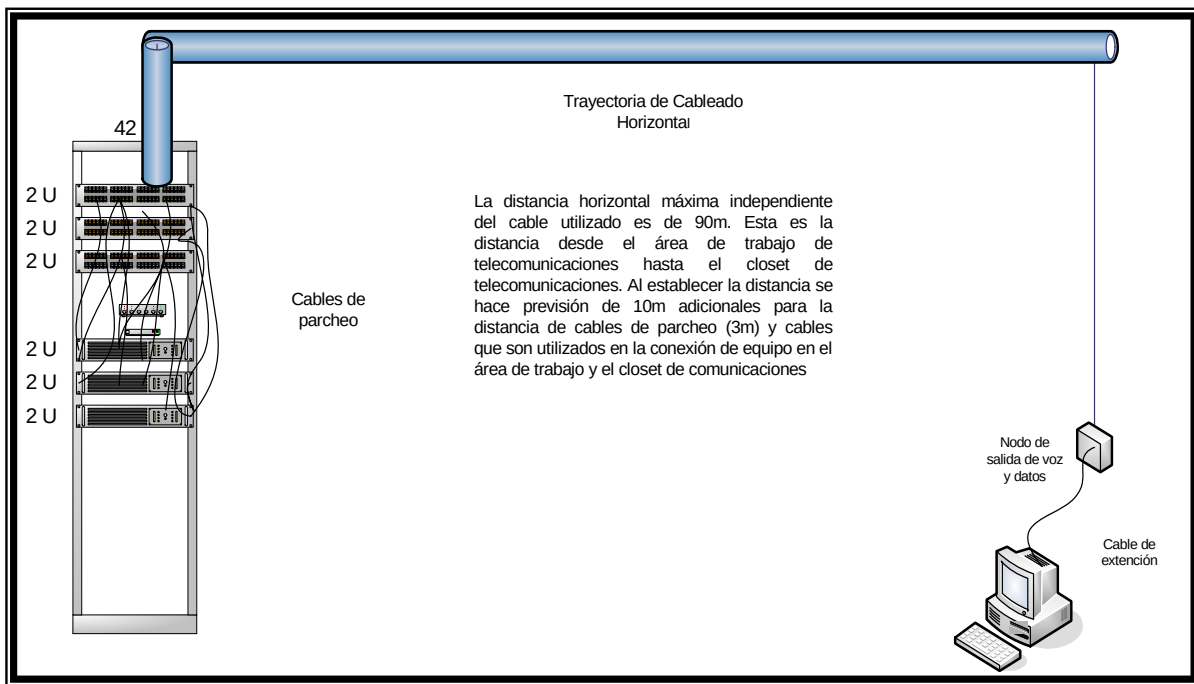


Figura 5 Trayectoria máxima del cableado horizontal.

2. El cable que se va a utilizar para el cableado horizontal es UTP⁴ CAT. 5E
3. Las salidas de área de trabajo deben contar con mínimo de dos conectores; uno de los conectores debe ser del tipo RJ-45 bajo el código de colores de cableado T568A ó T568B; la diferencia es que el cableado T568A tiene el par naranja terminado en los pines 3 y 6, el par verde terminado en los pares 1 y 2. El cableado T568B sólo invierte la terminación del par naranja.
4. Las consideraciones que se deben de realizar para el manejo del cable son las siguientes:
 - El destrenzado de pares individuales en los conectores de empate debe ser menor a 1.25 cm. Para cables UTP CAT. 5E.
 - El radio de doblado del cable no debe ser menor a cuatro veces el diámetro del cable. Para el UTP CAT 5E el radio mínimo de doblado es de 2.5 cm.

⁴ UTP (Unshielded Twisted Pair)

5. Cuando se establece la ruta del cableado de los cuartos de comunicaciones a los nodos es una consideración primordial evitar el paso del cable por los siguientes dispositivos, o al menos considerar las distancias sugeridas:

- Motores eléctricos grandes o transformadores (mínimo 1.2 m.)
- Cables de corriente alterna:
 - Mínimo 13 cm. para cables con 2KVA o menos
 - Mínimo 30 cm. para cables de 2KVA a 5 KVA
 - Mínimo 91cm para cables con mas de 5KVA
- Luces fluorescentes y balastos (mínimo 12cm).
- El ducto debe ir perpendicular la las luces fluorescentes y cables o ductos eléctricos.
- Intercomunicadores (mínimo 12cm)
- Aires acondicionados, ventiladores, calentadores (mínimo 1.2 metros)

2.1.5. MEDIO DE COMUNICACIÓN CABLE UTP CAT. 5E

En su forma más simple, un cable de par trenzado consta de dos hilos de cobre aislados y entrelazados. A menudo se agrupan una serie de hilos de par trenzado y se encierran en un revestimiento protector para formar un cable. El número total de pares que hay en un cable puede variar. El trenzado elimina el ruido eléctrico de los pares adyacentes y de otras fuentes como motores y transformadores.

El UTP, con la especificación 10BaseT, es el tipo más conocido de cable de par trenzado y ha sido el cableado LAN más utilizado en los últimos años. El segmento máximo de longitud de cable es de 100 metros.

El cable UTP tradicional consta de dos hilos de cobre aislados. Las especificaciones UTP dictan el número de entrelazados permitidos por pie de cable; el número de entrelazados depende del objetivo con el que se instale el cable.

La especificación 568A Commercial Building Wiring Standard de la Asociación de Industrias.

Electrónicas e Industrias de la Telecomunicación (EIA/TIA) especifica el tipo de cable UTP que se va a utilizar en una gran variedad de situaciones y construcciones. El objetivo es asegurar la coherencia de los productos para los clientes.

Estos estándares definen las categorías del cable UTP:

- Categoría 1. Hace referencia al cable telefónico UTP tradicional que resulta adecuado para transmitir voz, pero no datos. La mayoría de los cables telefónicos instalados antes de 1983 eran cables de Categoría 1.
- Categoría 2. Esta categoría certifica el cable UTP para transmisión de datos de hasta 4 megabits por segundo (mbps), Este cable consta de cuatro pares trenzados de hilo de cobre.
- Categoría 3. Esta categoría certifica el cable UTP para transmisión de datos de hasta 16 mbps. Este cable consta de cuatro pares trenzados de hilo de cobre con tres entrelazados por pie.
- Categoría 4. Esta categoría certifica el cable UTP para transmisión de datos de hasta 20 mbps. Este cable consta de cuatro pares trenzados de hilo de cobre.
- Categoría 5. Esta categoría certifica el cable UTP para transmisión de datos de hasta 100 mbps. Este cable consta de cuatro pares trenzados de hilo de cobre.
- Categoría 5E. También conocida como Categoría 5+ ó CAT 5E. Ofrece mejores prestaciones que el estándar de Categoría 5. Para ello se deben cumplir especificaciones tales como una atenuación al ratio crosstalk (ARC) de 10 dB a 155 Mhz y 4 pares para la comprobación del Power Sum NEXT. Este estándar todavía no está aprobado.
- Categoría 6 clase E. Las normas propuestas describen un nuevo rango de rendimiento para cableado de par trenzado. Consiste en especificar el diseño de las soluciones de cableado de UTP que de el mejor rendimiento que especifique para una banda de frecuencia de por lo menos 1-250 Mhz y sea capaz de soportar una atenuación hasta 200 Mhz., Para topologías de cableado categoría 6 clase E se ha acordado que la interfaz del conector modular de 8 contactos será una

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

- interfaz obligatoria de área de trabajo para ser consistentes con los requerimientos de las categorías existentes, la categoría 6 clase E será compatible con las existentes, las categorías de clases más bajas serán soportadas por la infraestructura de la clase 6 E.
- Categoría 7 clase F. Los requerimientos propuestos por la categoría 7 clase F están siendo desarrollados para cableado de par trenzado completamente con recubrimiento, para pares individualmente recubiertos, la categoría 7 clase F seguramente será soportada por un diseño de interfaz completamente nuevo con clavija y enchufe diferentes a los convencionales, la categoría 7 clase F también será compatible con las categorías de clase de más bajo rendimiento, los requerimientos de la categoría 7 clase F se especifican en una banda de frecuencias de por lo menos 1-600 Mhz , por el momento no hay aplicaciones, propuestas o pendientes, para operaciones por encima del cableado de la categoría 7 clase F.

La intermodulación es un problema posible que puede darse con todos los tipos de cableado (la intermodulación se define como aquellas señales de una línea que interfieren con las señales de otra línea.) el UTP es particularmente susceptible a la intermodulación, pero cuanto mayor sea el número de entrelazados por pie de cable, mayor será la protección contra las interferencias. El UTP CAT 5E 100 MHz, debe tener la característica de 32 dB/304,8 mts y una gama de atenuación de 67dB/304,8 mts. Para cumplir con el estándar, los cables deben cumplir solamente los mínimos estipulados, con el UTP CAT 5E debidamente instalado, podrá esperar alcanzar las máximas prestaciones, las cuales, de acuerdo con los estándares, alcanzarán la máxima velocidad de traspaso de Mbps.

“DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA”

Tabla 2: Comparación de Normas de Rendimiento Peor caso de rendimiento funcional de canal a 100 MHz				
Parámetro	Categoría 5 y Class D con requerimientos adicionales TSB95 y FDAM 2	Categoría 5e (‘568-A-5)	Categoría 6 Clase E propuesta (Rendimiento a 250 MHz se muestra entre paréntesis)	Categoría 7 Clase F Propuesta (rendimiento a 600 MHz se muestra entre paréntesis)
Rango de frecuencia especificada	1-100 MHz	1-100 MHz	1-250 MHz	1-600 MHz
Atenuación	24 dB	24 dB	21.7 dB (36 dB)	20.8 dB (54.1 dB)
NEXT	27.1 dB	30.1 dB	39.9 dB (33.1 dB)	62.1 dB (51 dB)
Suma Potencia NEXT	N/A*	27.1 dB	37.1 dB (30.2 dB)	59.1 dB (48 dB)
ACR	3.1 dB	6.1 dB	18.2 dB (-2.9 dB)	41.3 dB (-3.1 dB)**
Suma-Potencia ACR	N/A	3.1 dB	15.4 dB (-5.8 dB)	38.3 dB (-6.1 dB)**
ELFEXT	17 dB (nuevo requerimiento)	17.4 dB	23.2 dB (15.3 dB)	ffs***
Suma-Potencia ELFEXT	14.4 dB (nuevo requerimiento)	14.4 dB	20.2 dB (12.3 dB)	ffs***
Return loss	8 dB* (nuevo requerimiento)	10 dB	12 dB (8 dB)	14.1 dB (8.7 dB)
Retardo Propagación	548 nsec	548 nsec	548 nsec (546 nsec)	504 nsec (501 nsec)
Diferencia de propagación	50 nsec	50 nsec	50 nsec	20 nsec

Nota: Los requerimientos de rendimiento de canal de la industria para Categoría 6 y Categoría 7 están actualmente en proceso de desarrollo.

* El requisito de return-loss Clase D a 100 MHz es 10 dB. La pérdida de suma de Potencia NEXT Class D es 24.1 dB a 100 MHz.

** El ACR Positivo a 600 MHz se logra con la implementación típica de Clase F con ambiente de interconexión y sin punto de transición.

*** ffs-Los parámetros están marcados para futuro estudio por el grupo de normas de ISO, y los requerimientos anticipados de rendimiento están en proceso de desarrollo.

2.1.6. CANALIZACIÓN

La canalización proporciona los espacios, trayectorias y soporte para los cables de comunicaciones los cuales van desde el distribuidor de cables de piso hasta las salidas/conectores de ubicadas en las áreas de trabajo. La canalización puede estar conformada por varios componentes tales como escaleras portacables, ductos cuadrados embisagrados, tubería (conduit), ductos empotrados en piso y sistemas de canalización aparente. La canalización en el interior de un edificio debe ser instalada en lugares secos que protejan a los cables de niveles de humedad que puedan ser dañados. La canalización no debe localizarse en el interior de los cubos para los elevadores del edificio. Para determinar el tamaño adecuado de la canalización, se debe considerar lo siguiente: cantidad y tamaño de los cables, radios de curvatura de los cables y espacios de tolerancia para el crecimiento futuro de la red. Las canalizaciones en cámaras plenas, deben ser metálicas y completamente cerradas, a fin de evitar la fuga de humo, en caso de incendio en los cables de comunicaciones. Debe existir un espacio de al menos 75 mm, entre el plafón de las oficinas y la canalización horizontal instalada arriba del plafón. Las canalizaciones instaladas arriba de plafones deben ser construidas utilizando materiales como: tubería (conduit), cajas de lámina galvanizada, escalera portacable, ducto cuadrado embisagrado y sistema de canalización aparente (canaletas).

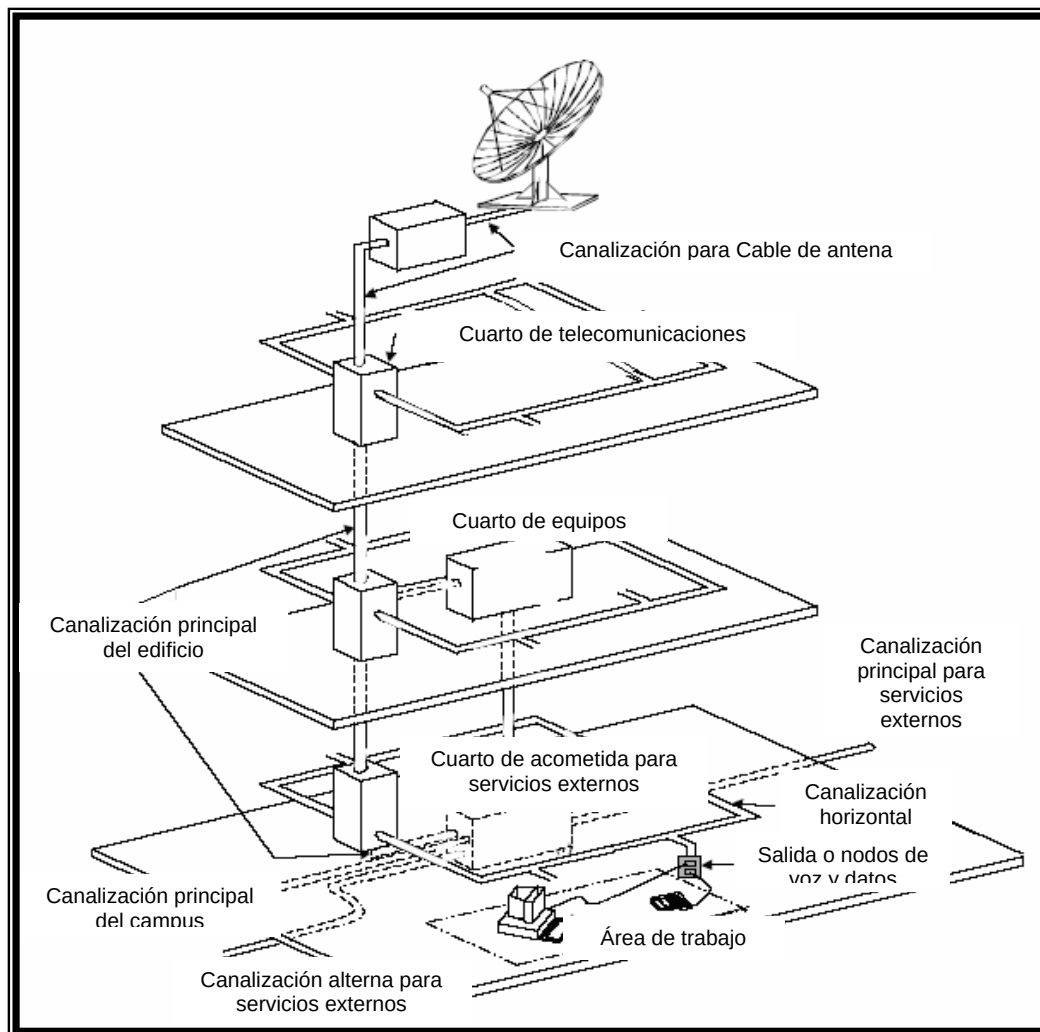


Fig. 6 Sistema de canalización

2.1.6.1. TUBERIA

La tubería (conduit) es un ducto cerrado que proporciona los espacios y trayectorias para la instalación de los cables de comunicación.

Los tipos de tubería permitidos para la canalización colocada arriba de plafón son las siguientes:

- Tubería (conduit) de acero galvanizado, pared gruesa, con rosca en sus extremos.
- Tubería (conduit) de aluminio libre de cobre, pared gruesa, con rosca en sus extremos.

Para efectuar las bajantes empotradas en muro, pared de tabla-roca o piso, también se puede utilizar la siguiente tubería:

- Tubería rígida no metálica, de policloruro de vinilo (PVC).

Para interconectar las cajas de registro con las bajantes efectuadas con canaletas o columnas para servicios de telecomunicaciones, se permite utilizar la siguiente tubería:

- Tubo (conduit) metálico flexible.
- Tubo (conduit) metálico flexible, hermético a los líquidos.
- Los tubos deben de estar fabricados en tramos con una longitud mínima de 3.05 m.

Norma pared gruesa con rosca (Etiqueta amarilla)						
Nominal		Diámetro exterior		Espesor de pared		Peso por tramo
Pulg		mm	pulg	mm	pulg	kg
¾"		25.40	1.000	1.52	0.060	2.747
1"		31.75	1.250	1.71	0.067	4.290
1 ¼"		40.50	1.594	1.90	0.075	5.548
1 ½"		46.40	1.826	1.90	0.075	6.396
2"		58.87	2.318	2.28	0.090	9.765
2 ½"		73.02	2.874	3.42	0.135	16.428
3"		88.90	3.500	3.42	0.135	20.169
4"		114.00	4.488	3.42	0.135	26.931

Tabla 2 Especificaciones de tubería metálica pared gruesa.

Diámetro nominal		Espesor pared	
Mm	pulg	mm	pulg
19	3/4	2.0	0.080
25	1	2.1	0.084
32	1 1/4	2.6	0.100
38	1 1/2	2.8	0.109
51	2	3.0	0.117
63	2 1/2	3.8	0.147
76	3	3.9	0.153
102	4	4.3	0.170

Tabla 3 Especificaciones de tubería (conduit) de aluminio pared gruesa.

2.1.6.2. SOPORTE PARA LA TUBERÍA

Las tuberías (conduit) deben tener soportes para evitar tensiones mecánicas sobre los cables. Los soportes se deben instalar a una separación máxima de 3 m.

Las tuberías (conduit) no deben utilizarse como escaleras o para caminar sobre ellas. Además, el tubo (conduit) se debe sujetar firmemente a menos de un metro de cada caja de registro u otra terminación cualquiera.

Se debe permitir que las tuberías se extiendan transversalmente a través de paredes o verticalmente a través de pisos en el interior de un edificio.

Tubería			Número de cables									
Diámetro interno		Diámetro comercial	Diámetro exterior del cable mm. (pulg.)									
mm	pulg.	pulg.	3.3	4.6	5.6	6.1	7.4	7.9	9.4	13.5	15.8	17.8
			0.13	0.18	0.22	0.24	0.29	0.31	0.37	0.53	0.62	0.70
20.9	0.82	¾	6	5	4	3	2	2	1	0	0	0
26.6	1.05	1	8	8	7	6	3	3	2	1	0	0
35.1	1.38	1 ¼	16	14	12	10	6	4	3	1	1	1
40.9	1.61	1 ½	20	18	16	15	7	6	4	2	1	1
52.5	2.07	2	30	26	22	20	14	12	7	4	3	2
62.7	2.47	2 ½	45	40	36	30	17	14	12	6	3	3
77.9	3.07	3	70	60	50	40	20	20	17	7	6	6
90.1	3.55	3 ½	---	---	---	---	---	---	22	12	7	6
102.3	4.02	4	---	---	---	---	---	---	30	14	12	7

Tabla 4 Dimensiones de tubería

2.1.6.3. ACCESORIOS PARA TUBERÍA

- **Coples.** Sirven para unir dos tramos rectos de tubería, o para unir una curva con tramo recto de tubería, se debe utilizar un cople con rosca tipo NPT en su interior, fabricado del mismo material que el tubo.
- **Curvas.** Las curvas deben estar fabricadas del mismo material que el tubo, y su radio interno de curvatura debe ser de al menos 6 veces el diámetro interno de la tubería.
- **Contratuercas y monitor.** Se debe colocar un juego de contratuercas y monitor, con rosca tipo NPT, en los extremos de la tubería que termine en cajas de registro, cajas para salida de telecomunicaciones y en trayectorias de ducto cuadrado embisagrado.

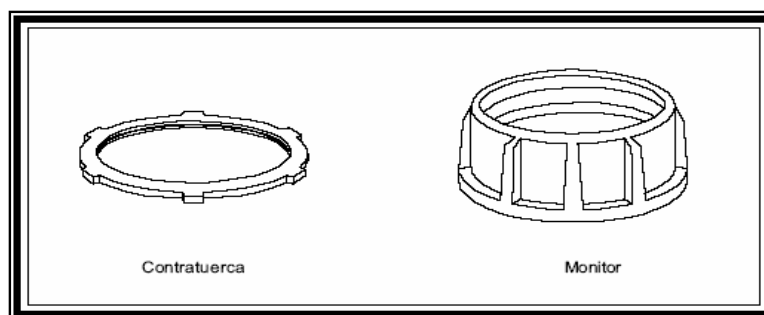


Fig. 7 Monitor y contratuercas para tubería

“DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA”

- **Cajas de registro de lámina galvanizada.** Las cajas de registro y sus respectivas tapas.

Diámetro nominal		Largo y ancho		Profundidad	
mm.	(pulg.)	cm.	(pulg.)	cm.	(pulg.)
19 a 25	$\frac{3}{4}$ a 1	12X12	$4 \frac{3}{4} \times 4 \frac{3}{4}$	6	$2 \frac{1}{4}$
25 a 32	1 a $1 \frac{1}{4}$	12X12	$4 \frac{3}{4} \times 4 \frac{3}{4}$	6	$2 \frac{1}{4}$
32 a 38	$1 \frac{1}{4}$ a $1 \frac{1}{2}$	15X15	6X6	8.4	$3 \frac{1}{4}$
38 a 51	$1 \frac{1}{2}$ a 2	18X18	$7 \frac{1}{16} \times 7 \frac{1}{16}$	9.5	$3 \frac{3}{4}$
63 a 76	$2 \frac{1}{2}$ a 3	29X29	$11 \frac{7}{19} \times 11 \frac{7}{16}$	12.5	$4 \frac{3}{4}$

Tabla 5 Dimensiones de cajas de registro

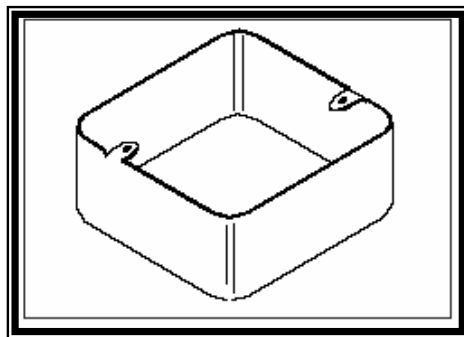


Fig. 8 Cajas de registro

- **Caja para salida de telecomunicaciones.**

Diámetro del tubo de acometida (mm.)	Largo (mm.)	Ancho (mm.)	Profundidad (mm.)
19	75	50	64
25	100	100	57
32	120	120	64

Tabla 6 Dimensiones de caja para salida de telecomunicaciones.

- **Escalera portables.** La escalera portables es una estructura rígida metálica diseñada para soportar cables de comunicaciones. Deben ser fabricadas de aluminio y deben de ser fabricadas en tramos con una longitud de 3.66 m. El peralte interno útil de las escaleras debe tener una altura mínima de 8.0 cm., para alojamiento de los cables de comunicaciones. El peralte permitido por esta norma para una escalera es de 12.60 cm. No deben tener bordes cortantes, rebabas o salientes que puedan dañar el aislamiento o cubierta de los cables de telecomunicaciones, deben tener rieles laterales o elementos estructurales equivalentes, deben tener accesorios de conexión u otros elementos apropiados, fabricados en planta, que permitan los cambios de dirección y elevación de los cables de telecomunicaciones, respetando sus radios de curvatura.

Las escaleras portables deben tener soportes para evitar tensiones mecánicas sobre los cables, los soportes se deben instalar a una separación máxima de 1.80 m, también es muy importante considerar que las escaleras portables no deben de utilizarse como escaleras o para caminar sobre ellas.

**"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA
FACULTAD DE PSICOLOGÍA"**

Para unir tramos rectos de escalera portacables, se deben utilizar conectores de propósito especial, fabricados del mismo material al utilizado en la escalera portacables.

Cada conector debe tener tornillos con cabeza redonda, rondanas planas y tuercas hexagonales, en cantidad suficiente para lograr un acoplamiento adecuado entre dos tramos rectos.

Para unir accesorios de conexión tales como curvas, accesorios "T" y "X", reducción recta, entre otros, con tramos rectos de escalera portacables, se debe utilizar conectores de propósito especial, fabricados del mismo material al utilizado en la escalera portacables. Cada conector debe tener tornillos con cabeza redonda, rondanas planas y tuercas hexagonales, en cantidad suficiente para lograr un acoplamiento adecuado entre un tramo recto y un accesorio de conexión.

En los tramos de escalera portacables donde se requiera protección adicional para el cableado estructurado de telecomunicaciones, deben usarse cubiertas o tapas que den la protección requerida, las cuales deben ser de material similar al utilizado para la escalera portacables.

Se permite que las escaleras portacables se extiendan transversalmente a través de separaciones a través de paredes o verticalmente a través de pisos en el interior de un edificio. Las penetraciones efectuadas en paredes o pisos deben sellarse utilizando materiales aprobados e instalados de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Debe existir un espacio mínimo de 30 cm. entre la parte superior de la escalera portacables y la losa del edificio. Adicionalmente también se debe disponer de un espacio libre mínimo de 50 cm., a partir de cualquiera de los rieles de la escalera portacables, para permitir el acceso adecuado al personal de instalación y mantenimiento de la red. Se debe asegurar que otros componentes de un edificio, tales como ductos eléctricos, ductos de aire acondicionado, entre otros, no restrinjan el acceso a las escaleras portacables.

Ancho de la escalera portacables		Espaciamiento entre peldaños	
(pulg.)	cm.	(pulg.)	cm.
6	15.24	6	15.24
		9	22.86
		12	30.48
9	22.86	6	15.24
		9	22.86
		12	30.48
12	30.48	6	15.24
		9	22.86
		12	30.48
16	40.64	6	15.24
		9	22.86
		12	30.48
18	45.72	6	15.24
		9	22.86
		12	30.48
20	50.80	6	15.24
		9	22.86
		12	30.48

Tabla 7 Medidas, espacios y anchos.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

En trayectorias rectas los accesorios de escaleras portacables instalados en forma horizontal, y sobretodo en trayectorias que se instalan de manera vertical, los cables deben sujetarse de manera firme a los peldaños de las escaleras portacables. Se recomienda utilizar cinturones de plástico y se deben acomodar los cables en "cama" o en "mazo" de acuerdo a la distribución de los servicios. Los cinturones no deben apretarse demasiado, ya que pueden dañar o afectar los parámetros de rendimiento de los cables.

La suma del área de la sección transversal de todos los cables incluyendo su aislamiento, en cualquier sección de la escalera portacables no debe superar el 50% del área interior de dicha escalera.

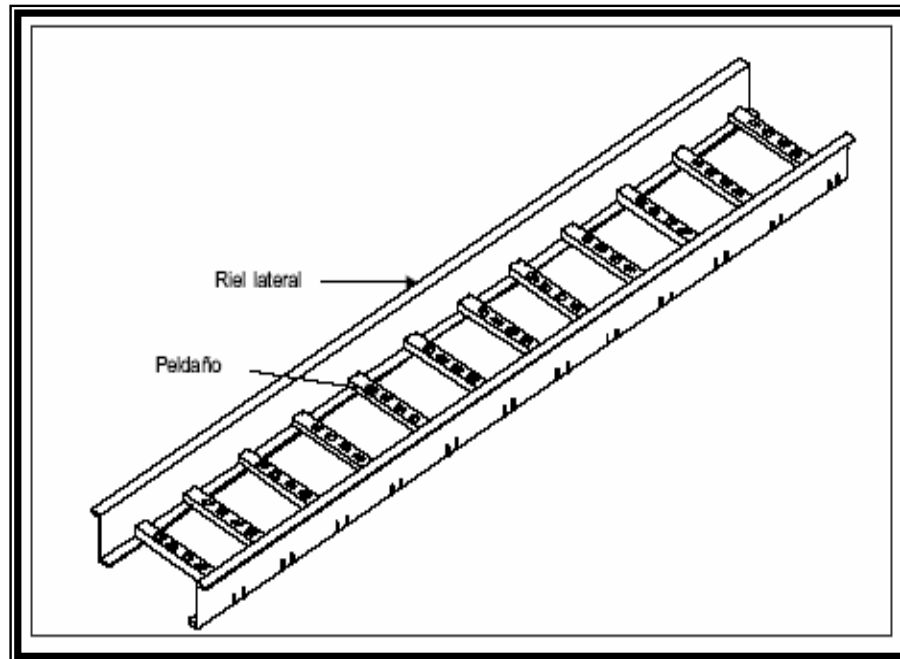


Fig. 9 Escalera portacables.

2.1.6.4. CANALETA

La canaleta es un ducto diseñado para alojar cables de telecomunicaciones, y generalmente se instala en las áreas de trabajo. No obstante, en un edificio que no tenga plafón modular o piso falso, la canaleta se puede utilizar como trayectoria principal de la canalización horizontal.

Las canaletas metálicas deben estar fabricadas en acero galvanizado resistente a la corrosión o aluminio anodinado.

Las canaletas deben estar fabricadas en tramos rectos con una longitud entre 1.5 y 3 m. Se permite una tolerancia de $\pm 5\%$ para las dimensiones de la canaleta.

Las canaletas no deben presentar bordes cortantes que puedan dañar el aislamiento o cubierta de los cables de telecomunicaciones.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

Las canaletas deben tener accesorios de conexión u otros elementos apropiados, tales como: esquinero exterior, esquinero interior, pieza unión, tapa final, accesorios para efectuar derivaciones en un mismo plano, derivación para efectuar instalaciones en un plano perpendicular, que permitan efectuar cambios de dirección y elevación de trayectorias. Los accesorios de conexión deben tener un radio de curvatura apropiado para la instalación de los cables de telecomunicaciones.

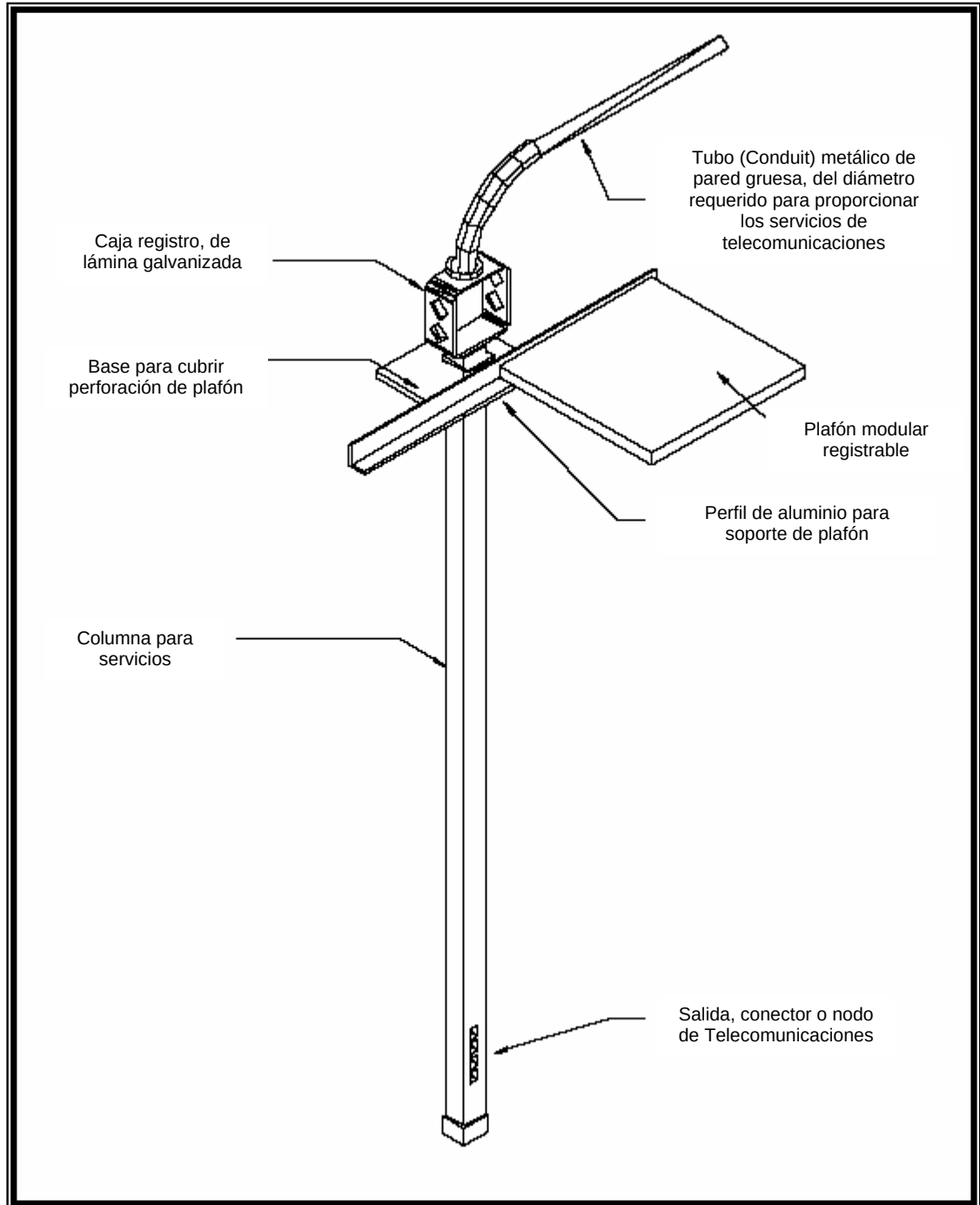


Fig. 10 Forma de canaletas

Las canaletas deben fijarse a la superficie de las paredes, con el fin de evitar tensiones mecánicas sobre los cables de telecomunicaciones. No se permite fijar las canaletas a la pared a través de adhesivos o pegamentos.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

Para fijar las canaletas a las paredes de tabla roca, debe utilizarse un maquete especial para tablaroca. Los taquetes se deben instalar a una separación máxima de 0.40 m, alternando cada pija entre las vías de la canaleta. Para fijar las canaletas en muros de concreto de un edificio, se deben utilizar taquetes de plástico y pijas metálicas de las medidas requeridas para la canaleta considerada en el proyecto.

Se permite que las canaletas se extiendan transversalmente a través de paredes, si el tramo que atraviesa la pared es continuo. A ambos lados de la pared, se debe mantener el acceso al cableado de telecomunicaciones.

La suma del área de la sección transversal de todos los cables incluyendo su aislamiento, en cualquier sección de la canaleta no debe superar el 40% del área interior de dicha canaleta.

Las canaletas deben de estar fabricadas en acero galvanizado resistente a la corrosión, PVC rígido de alto impacto o aluminio. Cuando se utilicen las columnas para la instalación de cables eléctricos y de telecomunicaciones, éstas deben tener en su interior una barrera física fabricada del mismo material, para separar los cableados y evitar que existan problemas de interferencia electromagnética.

Las dimensiones de las columnas (altura, ancho y profundidad) deben variar de acuerdo al diseño particular del proyecto, dentro de las especificaciones comerciales.

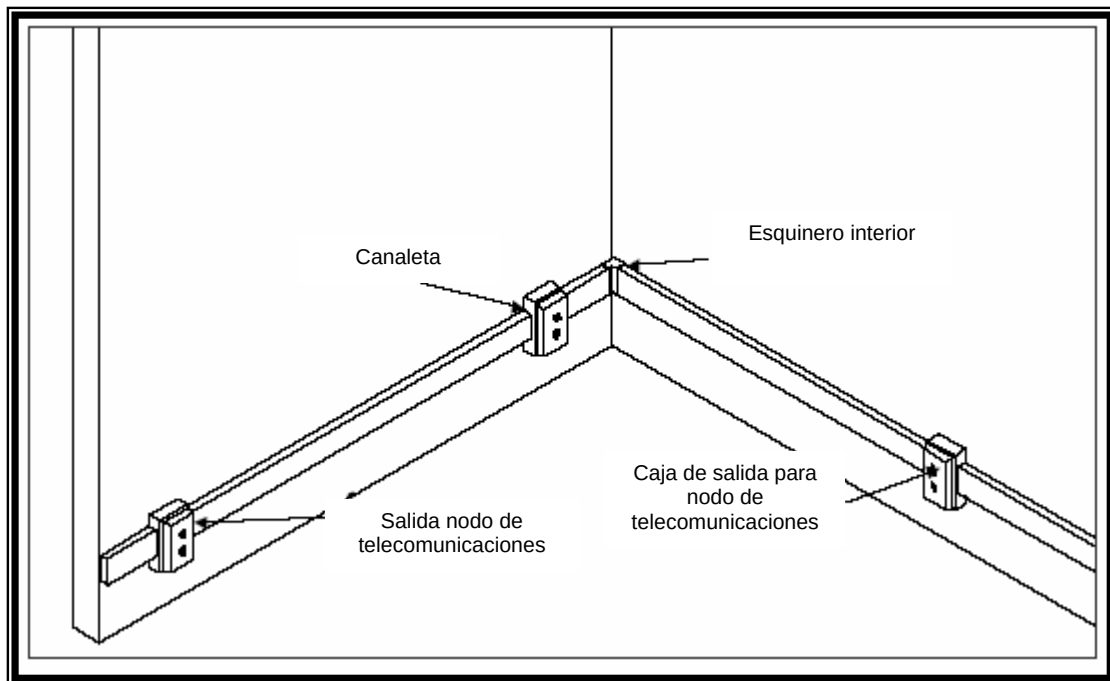


Fig. 11 Formas de canaletas

Tipos de canaletas

Canaletas tipo escaleras:

Estos tipos de canaletas son muy flexibles y de fácil instalación, son de uso exclusivo para zonas techadas, fabricadas en planchas de acero galvanizado de 1.5 mm. y 2 mm. de espesor su diseño permite al contratista escoger conductores para instalaciones no entubadas, lo cual significa un ahorro considerable.

Tipo Cerrada

Bandeja en forma de "U", utilizada con o sin tapa superior, para instalaciones a la vista o en falso techo, utilizadas tanto para instalaciones eléctricas o comunicaciones de datos, este tipo de canaleta tiene la ventaja de poder recorrer áreas sin techar si se cuenta con la tapa adecuada. Fabricadas en plancha galvanizada, en espesores y dimensiones.

Este tipo de canaletas pueden ser del tipo de colgar o adosar en la pared y pueden tener perforaciones para albergar salidas para interruptores, toma corrientes, datos o comunicaciones, la pintura utilizada en este tipo de bandejas es electrostática en polvo.

Canaletas Ranuradas

Facilita y resuelve todos los problemas de conducción y distribución de cables. Se utilizan para fijación a paredes, chasis y paneles, vertical y horizontalmente, los canales, en toda su longitud, están provistos de líneas de prerruptura dispuestas en la base para facilitar el corte de un segmento de la pared para su acoplamiento con otras canales formando T, L, salida de cables, etc.

Canaletas salva cables

Diseñado especialmente para proteger y decorar el paso de cables de: telefonía, electricidad, megafonía, computadores, etc. por suelos de oficinas, los dos modelos de Salva cables disponen de tres compartimentos que permiten diferenciar los distintos circuitos.

2.1.7. AREA DE TRABAJO Y ACCESORIOS DE CONEXIÓN.

El concepto del área de trabajo está asociado al concepto de punto de conexión. Comprende las inmediaciones físicas de trabajo habitual (mesa, silla, zona de movilidad, etc.) del o de los usuarios, el punto que marca su comienzo en lo que se refiere a cableado es la roseta o punto de conexión.

Es el ámbito del área de trabajo se encuentran diversos equipos activos del usuario tales como teléfonos, computadoras, impresoras, telefax, terminales, etc. La naturaleza de los equipos activos condicionan el tipo de los conectores existentes en las rosetas, mientras que el número de los mismos determina si la roseta es simple (1 conector), doble (2 conectores), triple (3 conectores), entre otros.

El cableado entre rosetas y los equipos activos es dependiente de las particularidades de cada equipo activo, por lo que debe ser contemplado en el momento de instalación de estos. Todos los accesorios de conexión utilizados para terminar el cableado de cobre de par trenzado balanceado deben estar diseñados para proporcionar:

- Medios, tales como marco porta etiquetas o espacio suficiente en su parte frontal, para el etiquetado tanto de accesorio de conexión como suposiciones de terminación.
- Medios para utilizar el código de colores, para identificar funcionalmente los campos de terminación mecánica.
- Los accesorios de conexión deben ser funcionales para el uso continuo sobre un intervalo de temperatura de 10 °C hasta 60°C. Los accesorios de conexión deben protegerse de daños físicos y de la exposición directa a la humedad y otros elementos corrosivos. Esta protección debe lograrse mediante la instalación en interiores o en una caja apropiada para protegerlos del ambiente.
- Los accesorios de conexión deben estar diseñados para proveer flexibilidad de montaje en paredes, gabinetes, repisas u otro tipo de distribuidores y accesorios de montaje estándar.
- Los accesorios de conexión deben tener una alta densidad para ahorrar espacio, pero también deben ser de un tamaño consistente con la sencillez del manejo del cable.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

Para asegurar que los campos de conexión cruzada sean administrados apropiadamente como un medio de terminación en campo para los puentes, el espaciamiento central de los contactos (únicamente lado frontal), no debe ser menor a 3.1 mm. Otros accesorios de conexión terminados en campo, no clasificados como dispositivos de conexión cruzada tales como aquéllos que proporcionan medios directos para terminar los cables de conexión, pueden tener un espaciamiento de contactos más cercanos según lo requerido por las restricciones de la interfaz del conector.

Recomendaciones al cablear:

Para asegurar un alto desempeño en un cableado, y a fin de asegurar que los componentes estén instalados correctamente (es decir, de acuerdo con las prácticas reconocidas en la industria). Se deben considerar los siguientes aspectos que las normas y estándares internacionales prevén al momento de cablear.

- Considerar que la máxima longitud permitida para un cable UTP horizontal no debe exceder 90 m desde el clóset de telecomunicaciones, hasta el área de trabajo.
- Al configurar el Clóset de Telecomunicaciones se debe determinar cuál es el sitio más adecuado, qué tamaño le asignará, y qué número de puertos se requieren; ello facilitará futuras adiciones, movimientos y cambios en el sistema de cableado estructurado.
- Trazar la ruta del cable, considerando el método de distribución más apropiado (falso plafón, tubería ahogada en piso, techo o muro o canalización aparente).
- Cuando se esté instalando cable UTP, el destrenzado de los conductores individuales deberá mantenerse dentro de media pulgada del punto de conexión. El destrenzar los conductores a más de esta distancia en el punto de conexión ocasiona diafonía.
- La tensión de jalado permitida cuando se está instalando un cable UTP de cuatro pares es de 110 N (25 LIBRAS-PIE), lo que previene una sobre tensión del cable. Pensionar en exceso al jalarlo provoca estiramiento de los conductores y aplastamiento del cable, lo cual puede incrementar la atenuación y la diafonía en el segmento del cable.
- El radio de curvatura durante y después de la instalación de un segmento de cable deberá ser respetado para asegurar el desempeño del cableado. Los requerimientos para el radio de curvatura son: cuatro veces el diámetro de un cable horizontal y 10 veces el diámetro de un cable vertical.
- Considerar la distancia de separación con las fuentes de interferencia electromagnética y la energía eléctrica de un sistema puede degradar el desempeño de un sistema de cableado.
- Espaciamiento de ductos. Las secciones del conducto no deberán ser más largas que 30.5 m y la curvatura mínima deberá ser de 90 grados.

Recomendaciones en cuanto a canalizaciones y tuberías:

- Los cables UTP no deben circular junto a cables de energía dentro de la misma tubería por más corto que sea el trayecto.
- Debe evitarse el cruce de cables UTP con cables de energía. De ser necesario, estos deben realizarse a 90 grados.
- Los cables UTP pueden circular por bandeja compartida con cables de energía respetando el paralelismo a una distancia mínima de 10 cm. En caso de existir una división metálica puesta a tierra, esta distancia se reduce a 7 cm.
- En el caso de tuberías de alta resistencia al peso y metálicas, la circulación puede ser en conductos contiguos.
- Si se utiliza tubería, el radio de las curvas plásticas, se deberán lubricar los cables con (talco industrial, vaselina, etc.) para reducir la fricción entre los cables y las paredes de los tubos ya que esta genera un incremento de la temperatura y provoca un aumento en la adherencia.
- El radio de las curvaturas no debe ser inferior a 5 cm.
- Al utilizar fijaciones (grapas, precintos o cinchos) no excederse en la presión aplicada (no arrugar la cubierta), pues puede afectar a los conductores.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

Cuando se diseña o mejora la red es preciso determinar elementos, como son, los objetivos de la red, los criterios de evaluación, la extensión de la red; asimismo identificar si la estadística de operación de la red actual es factible. Las necesidades del usuario están directamente relacionadas con los objetivos de la red.

Algunas necesidades de los usuarios y de los administradores son:

- Interconexión de varias computadoras
- Expansión de la red (por incremento de usuarios).
- Optimización en el intercambio de información.
- Disminución del costo de mantenimiento.
- Aumento de la seguridad de la red.
- Incremento de operaciones con el uso de la red.
- Previsión a nuevas tecnologías.
- Integración de voz, datos y videoconferencia en un mismo sistema.

Factores que intervienen en el costo de la Red.

Un factor importante para realizar un diseño de red, es el costo, donde los costos involucrados en un proyecto de cableado se pueden agrupar en las siguientes categorías:

- Ingeniería
- Materiales (cables, rosetas, repartidores, etc.)
- Dirección de obra (tendido y puesta en funcionamiento).
- Certificación final.
- Mantenimiento.

Los costos de instalación de un nuevo sistema de cableado son elevados debido a las altas inversiones necesarias en materiales y los costos de mano de obra del tendido y de la obra civil que pueda ser requerida. Los sistemas de Cableado estructurado requieren mayores inversiones que sistemas no estructurados debido fundamentalmente a su topología en estrella y el sobredimensionamiento propio de cualquier precableado. Un parámetro adecuado para comparar distintas ofertas es el costo por puesto, que se obtiene dividiendo el coste total de instalación entre el número de tomas dimensionadas.

Los sistemas de cableado estructurado tienen un amplio rango de niveles de precio para el costo inicial y el costo real a largo plazo, sobre la vida del sistema, el precio inicial que se paga, no es igual al gasto total de un sistema de cableado con el tiempo

La mayoría que se tienen en las redes (60 a 70%) se localiza en la capa física del modelo OSI; que generalmente los problemas nunca están relacionados con el software. Normalmente se trata de una terminación incorrecta, una conexión inadecuada, interconexiones inapropiadas, conectores equivocados, cable cortado, malas características eléctricas de cable.

Por lo que el costo real de cableado lo podemos definir de la siguiente forma:

$\text{Costo real} = \text{Costo inicial} + \text{tiempo muerto ocasionado por los problemas de cableado} + \text{movimientos, extensiones y cambios al sistema.}$
--

Recomendaciones para la entrega del proyecto:

Para la entrega del proyecto es recomendable realizar una memoria de los planos, en los cuales se deberán de especificar los siguientes puntos:

- Informe de la situación actual del cableado.
- Localización de todos los puestos de conexión.
- Localización de los distintos Racks o repartidores y su conexión entre si.
- Rutas realizadas por el tendido de todos los cables.
- Número y nombre de las áreas a servir.
- Número de salidas de datos por área.
- Posición de cada salida de datos por área.
- Detalles del tipo de cables y conectores utilizados en la salida de datos.
- Espacios que para la instalación de los repetidores, incluyendo acceso y mantenimiento.
- Tipo de aplicaciones que puede soportar cada toma.

Para tener los mejores resultados en el diseño e instalación de la red es necesario considerar dos factores que son de suma importancia:

- La calidad de los materiales empleados
- La estricta observación de las condiciones y reglas de instalación básicas.

Otras consideraciones que se deben tomar en cuenta son:

- Los cables de distribución, de circunvalación y los cables horizontales no deberán tener puntos de corte entre los repartidores y puntos de acceso, así como también se deberá respetar una distancia en relación con posibles fuentes de perturbaciones electromagnéticas.
- Los enlaces (conductos de llegada de los cables de la red pública, conductos entre edificios, conducciones de cables, conductos verticales, etc.) deberán de tener una ubicación de tal forma que se permita una fácil conexión con los cuartos de equipo y cuartos de telecomunicaciones).
- La superficie del suelo será determinado por:
 - El número de cables que se van a conectar
 - La estructura del repartidor (una o dos caras)
 - Las exigencias de mantenimiento y de capacidad de evolución
- Acceso fácil y seguro de forma permanente
- Suministro eléctrico que tenga en cuenta las necesidades y exigencias de los equipos de telecomunicaciones y de los equipos informáticos que se vayan a instalar
- Conexión directa a una tierra con un nivel de impedancia inferior a 5 ohms.
- Ventilación estática o dinámica, según las necesidades específicas de los equipos que se vayan a instalar.
- El comportamiento del material del sistema de cableado en caso de incendio debe generar poco humo, no producir vapores tóxicos o corrosivos y no favoreces la propagación del fuego.

2.2. ADMINISTRACIÓN DE LA RED DE COMPUTADORAS

Para poder tener una buena organización y una red dinámica donde con solo cambiar un cable desde el cuarto de telecomunicaciones se puedan realizar cambios en las áreas de trabajo, es necesario aparte de un buen diseño, una buena administración de la red.

La infraestructura puede ser ideada como la conexión de varios componentes: espacio del equipo de comunicación, ruta del cable, sistema de tierra físico, cableado y la terminación al hardware, que provee el básico soporte de la distribución de toda la información dentro de un edificio.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

La administración incluye la documentación de la conexión, como son: memoria técnica, identificación de conectores terminación del hardware, identificación de la tubería, identificación rutas del cable, identificación del cuarto de comunicaciones.

Se puede administrar la infraestructura de:

- Accesorios y equipos de terminación (Equipos de conexión, conectores, elementos de parcheo, cajas de salidas de trabajo, etc.)
- Cables (red principal, horizontal, cables de parcheo, etc.)
- Vías de cable (tuberías, canalizaciones y escaleras portacables)
- Espacios de equipo (medios de entrada y cuartos de comunicaciones).
- Codificación de color de los campos de terminación y jerarquía del cableado (Enlaces, nodos, etc.).
- Símbolos de componentes estándar y esquemas para identificar los diferentes elementos del cableado de comunicaciones.

La administración incluye documentación básica como son: planos actualizados, etiquetado y registros y se puede ser acompañada de registros en papel y de sistemas en computadora.

2.2.1 CONCEPTOS DE ADMINISTRACIÓN DE UNA RED

Se tienen que seguir conceptos de administración los cuales nos ayudaran a llevar un control y una mejor administración de la red, estos conceptos incluyen: registros, reportes, y esquemas del trabajo que se va realizando.

Cada espacio, ruta, punto final del cable y tierra, debe ser asignado a un único número de identificación, el cual, debe ser asignado por un código.

Estos pueden clasificarse como:

Identificación de ruta:

- CT Bandeja de entrada
- CD Conducto

Identificación de espacio:

- EF Infraestructura de entrada
- ER Sala de equipos
- IC Conexión cruzada intermedia
- HH Orificio de acceso
- S Empalme

Identificadores de cable:

- C Cable

Identificadores de conexión a tierra:

- BC Conductor unión
- EC Conductor de equipo
- GB Barra de distribución de tierra
- TGB Barra de distribución de tierra de telecomunicaciones.
- TMGB Barra de distribución de tierra principal de telecomunicaciones.

3. SITUACIÓN ACTUAL

El objetivo de éste capítulo es describir las condiciones con las que trabaja y ofrece servicio actualmente la red de la Biblioteca, para poder entender y plantear la situación actual, se analizará la red teniendo en cuenta sus elementos de red actuales, considerando los cambios efectuados en la misma desde el tiempo en que se inició con el trabajo de tesis hasta su etapa final.

3.1. ANÁLISIS DE LA RED

Con base en los capítulos anteriores se hará un análisis de red que detallará los problemas y contingencias de red, el análisis comprende: Elementos de la red, trayectorias del cableado, planos, topología, closet de telecomunicaciones, canalización y tubería, según los estándares del cableado estructurado. Así mismo se describirá el área de trabajo y la forma en que se lleva la administración actual de la red.

3.1.1. ELEMENTOS DE LA RED.

Como se definió en el capítulo 1, los elementos que conforman la red de esta Biblioteca son:

1. **Computadoras** clasificadas de acuerdo a su área de trabajo, utilidad y características:

Área de consulta:

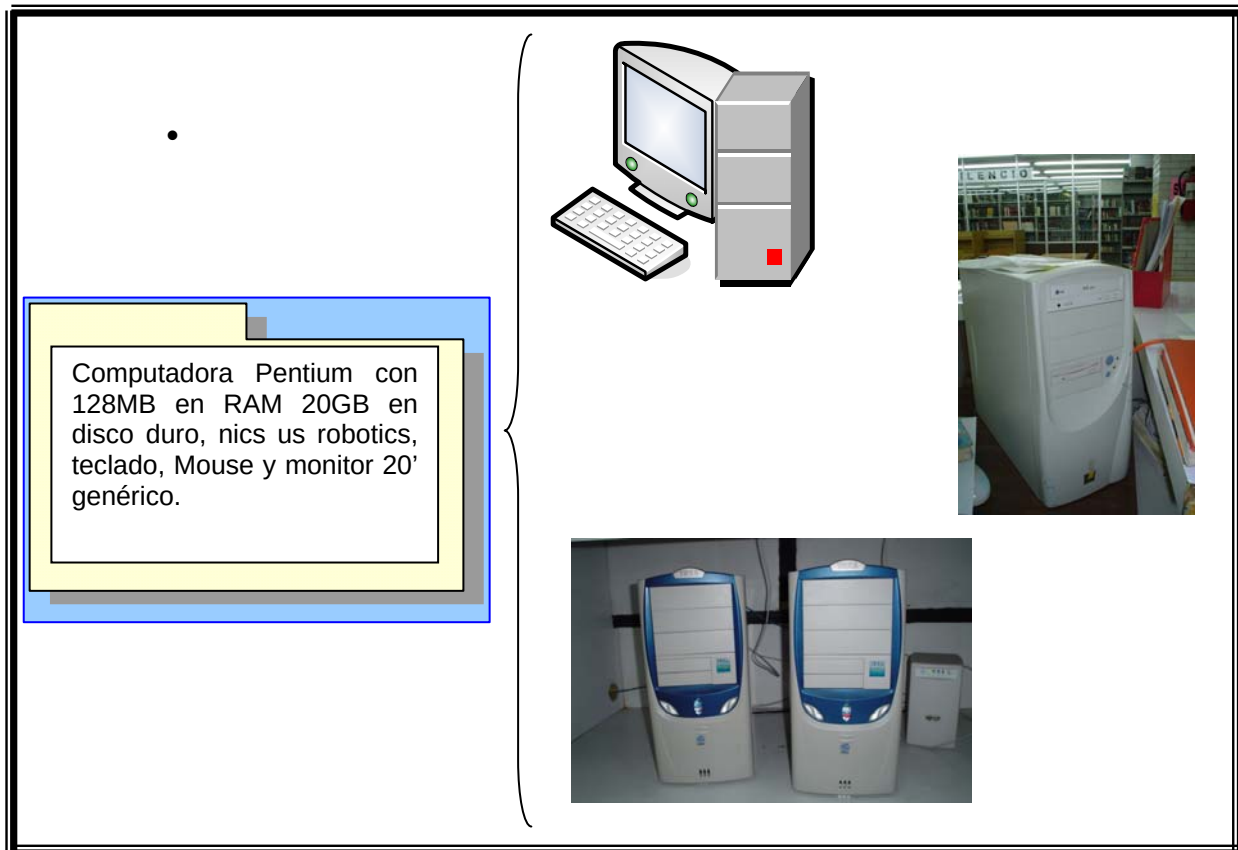


Figura 12 Fotografías, esquema y especificaciones del equipo de cómputo de consulta.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

- Área de trabajo administrativa.

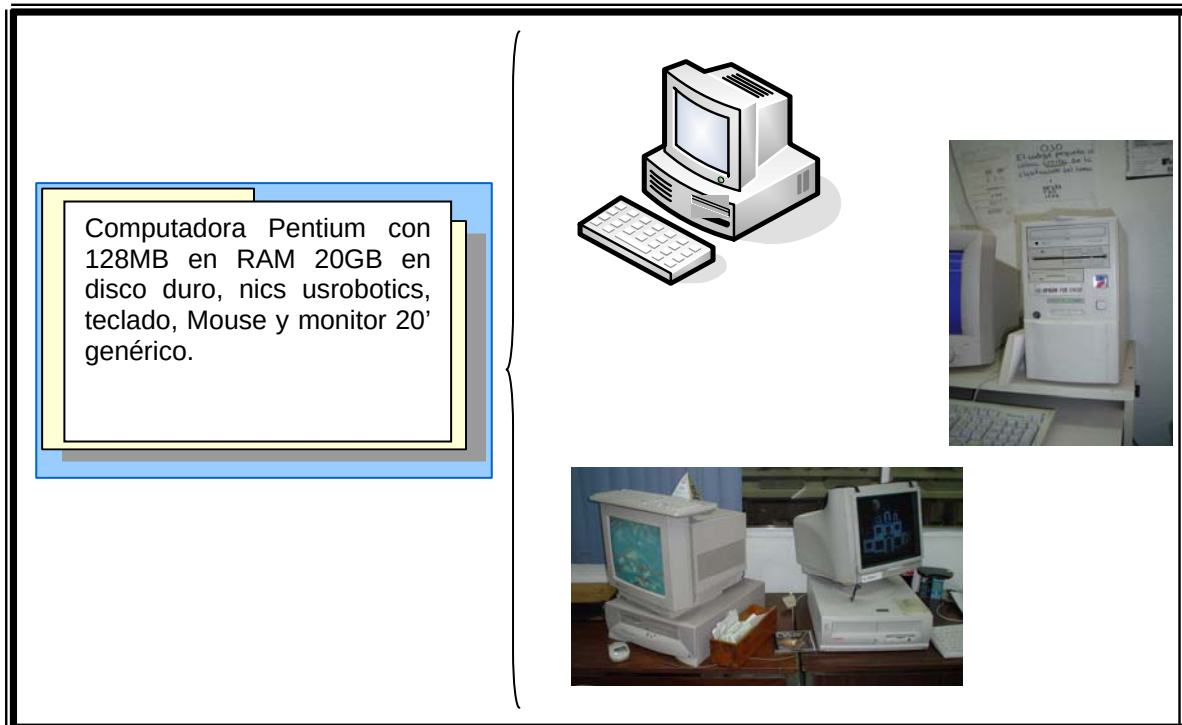


Figura 13 Fotografías, esquema y especificaciones de las computadoras de administrativos.

2. **Servidores**, aquellas computadoras capaces de compartir sus recursos.

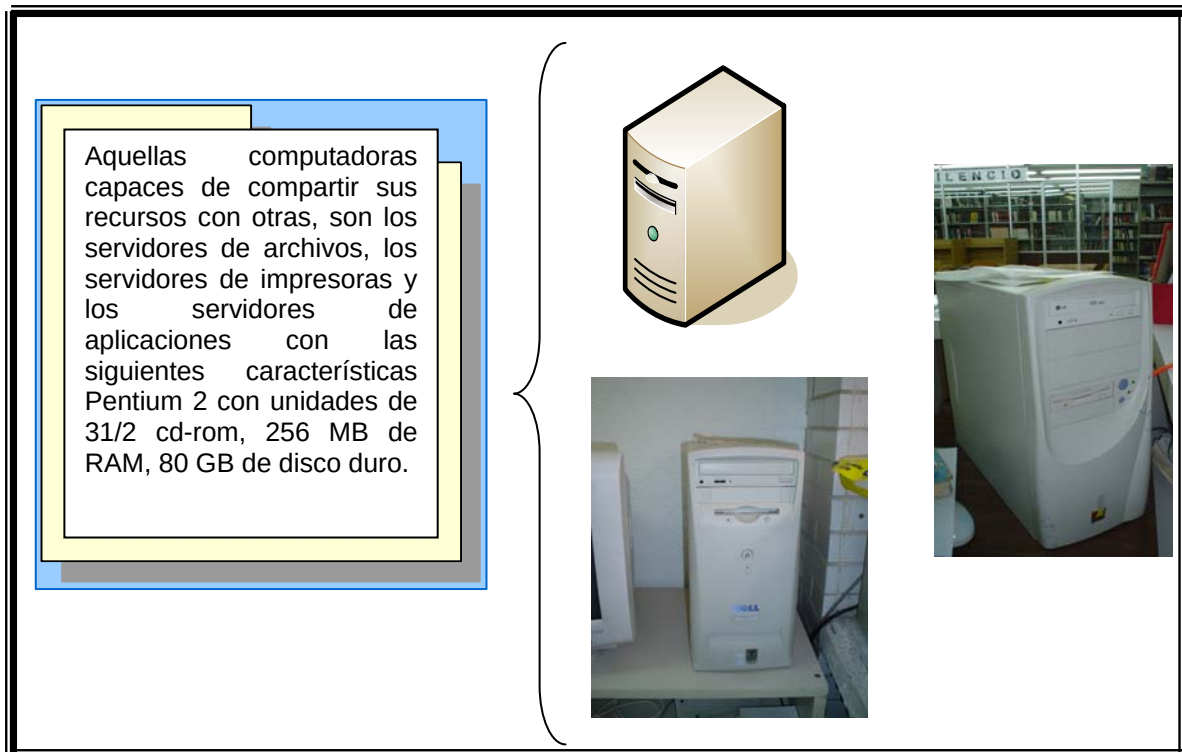


Figura 14 Fotografías, esquema y especificaciones de los servidores.

3. Tarjetas de red

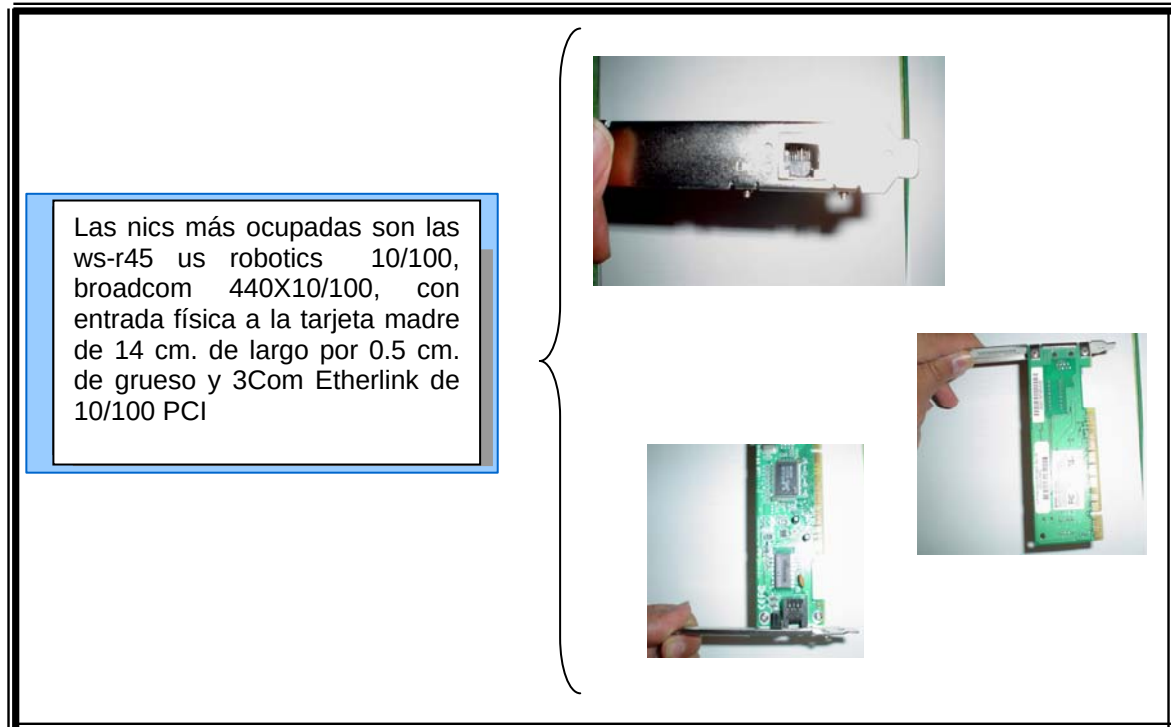


Figura 15 Fotografías y especificaciones de las NIC's en la Biblioteca.

4. **Cableado**, conecta las computadoras individuales con los servidores de archivos y otros periféricos. El cableado que se ocupa es horizontal y vertical con cable UTP CAT 4 CAT 5 Y 5E.

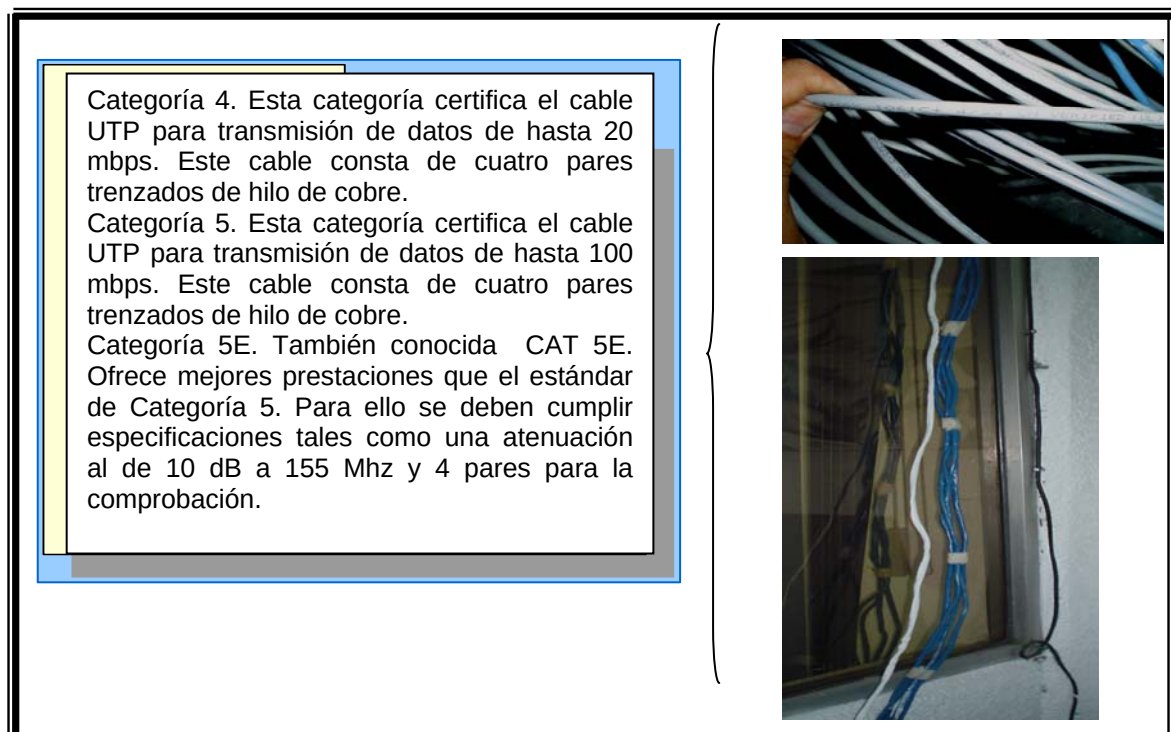


Figura 16 Fotografías del medio y cableado de la Biblioteca.

5. Equipo de conectividad

Se tienen los siguientes equipos de conectividad:

- 3 Modulares JACKS PANEL 1100 CAT 5, marca Lucent.
- 1 Switch Allind Telesis Center Com 3012T de 3COM con 12 puertos de red, IEEE 802.3/Ethernet 10 Base T, multiport repiter.
- 1SMC Switch de Fibra Óptica Fastethernet Thin Coaxial.
- 1Switch 3COM Super Stack con 12 puertos de red, IEEE 802.3/Ethernet 10Base T.

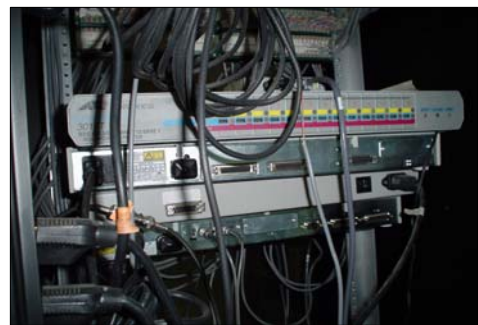


Figura 17 Fotografías y especificaciones del equipo de conectividad.

Se tienen los siguientes equipos de conectividad:

- 1 Switch 3COM Super Stack con 24 puertos de red, IEEE 802.3/Ethernet 10Base T.
- 1 modulo distribuidor de fibra óptica "1Sicor (Optical Cable Accesories and Testy equipment) 9275 Denton Higtway Keller, Tx, 76248 wic-012".
- red, IEEE 802.3/Ethernet 10Base T.
- 1 Gabinete NEEPS de AT&T.



Figura 18 Fotografías y especificaciones de los equipos de conectividad.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

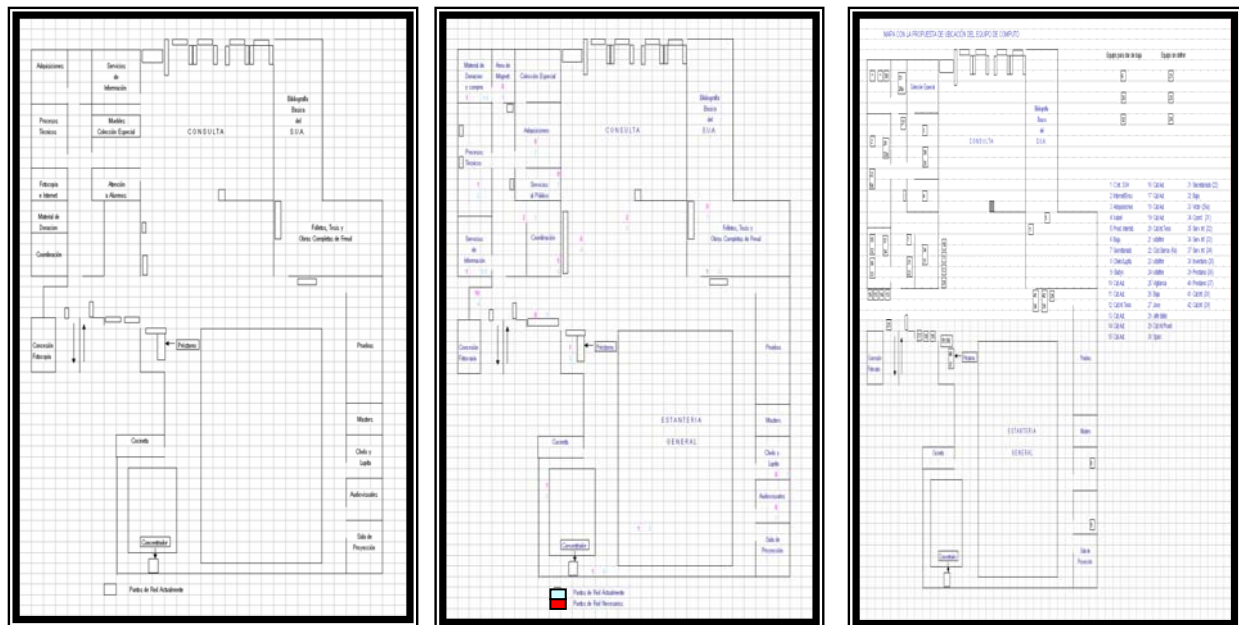
Sistema Operativo, tenemos que el software de red puede añadir al propio sistema operativo del equipo, se ocupa en ésta red el netware Novell es el más familiar y famoso de sistema operativo de red donde el software de red del equipo cliente se incorpora en el sistema operativo del equipo. El equipo personal necesita ambos sistema operativos para gestionar conjuntamente las funciones de red y las funciones individuales. El software del sistema operativo de red se integra en un número importante de sistemas operativos conocidos, incluyendo Windows 2000 Server/Professional, Windows NT Server/Workstation, Windows 95/98/ME y Apple Talk.

3.1.2. PLANOS

Los planos como se mencionó en el capítulo anterior son el principal elemento para poder diseñar y analizar una red, ya que con éstos se podrán realizar cambios y remodelaciones futuras y en el momento en que se necesite, la importancia de tener por lo menos un bosquejo con las medidas exactas es la base para poder determinar el material, las trayectorias y salidas que se van proponer según las necesidades solicitadas.

Es conveniente mencionar que el departamento de URIDES no cuenta con una memoria técnica de la red de voz y datos ya que desde que se creó el departamento la administración anterior a éste nunca contó con tal memoria técnica, por tal motivo quien administra en teoría la red de datos es la Biblioteca ya que ellos son los que reubican y disponen de los nodos de red y no el departamento de URIDES ellos solo hacen los cambios requeridos sin considerar un crecimiento planeado.

Cuando comenzó este proyecto de tesis la Facultad de Psicología no contaba con planos de la red de voz y datos, no existían planos del área que delimitaba a la Biblioteca, y mucho menos contaba con bosquejos del área de trabajo con las medidas exactas. Cuando llegaba a existir alguna remodelación del área la Biblioteca solicitaba con un esquema elaborado en Excel los requerimientos de la remodelación de red al departamento de URIDES. Es decir ninguno de los departamentos involucrados contaba con la información en planos de la reubicación, no se tenía la información necesaria para determinar la cantidad de material a ocupar y no se conocían las trayectorias a tomar.

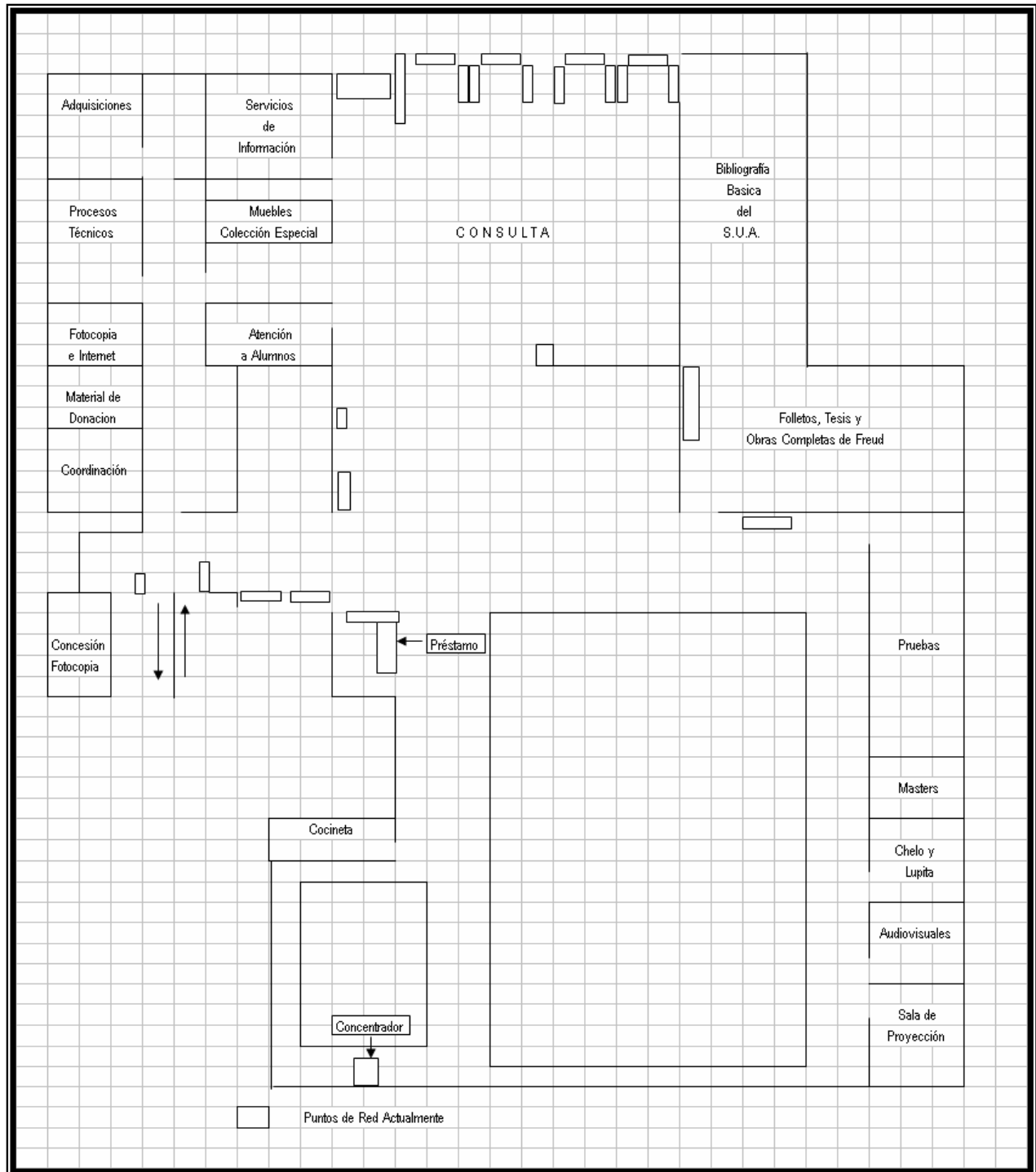


Esquema 1 Bosquejos empleados para solicitar la reestructuración de la red de la Biblioteca.

“DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA”

A continuación se muestra y describen los esquemas con los que solicitaban al departamento de URIDES las remodelaciones de las áreas.

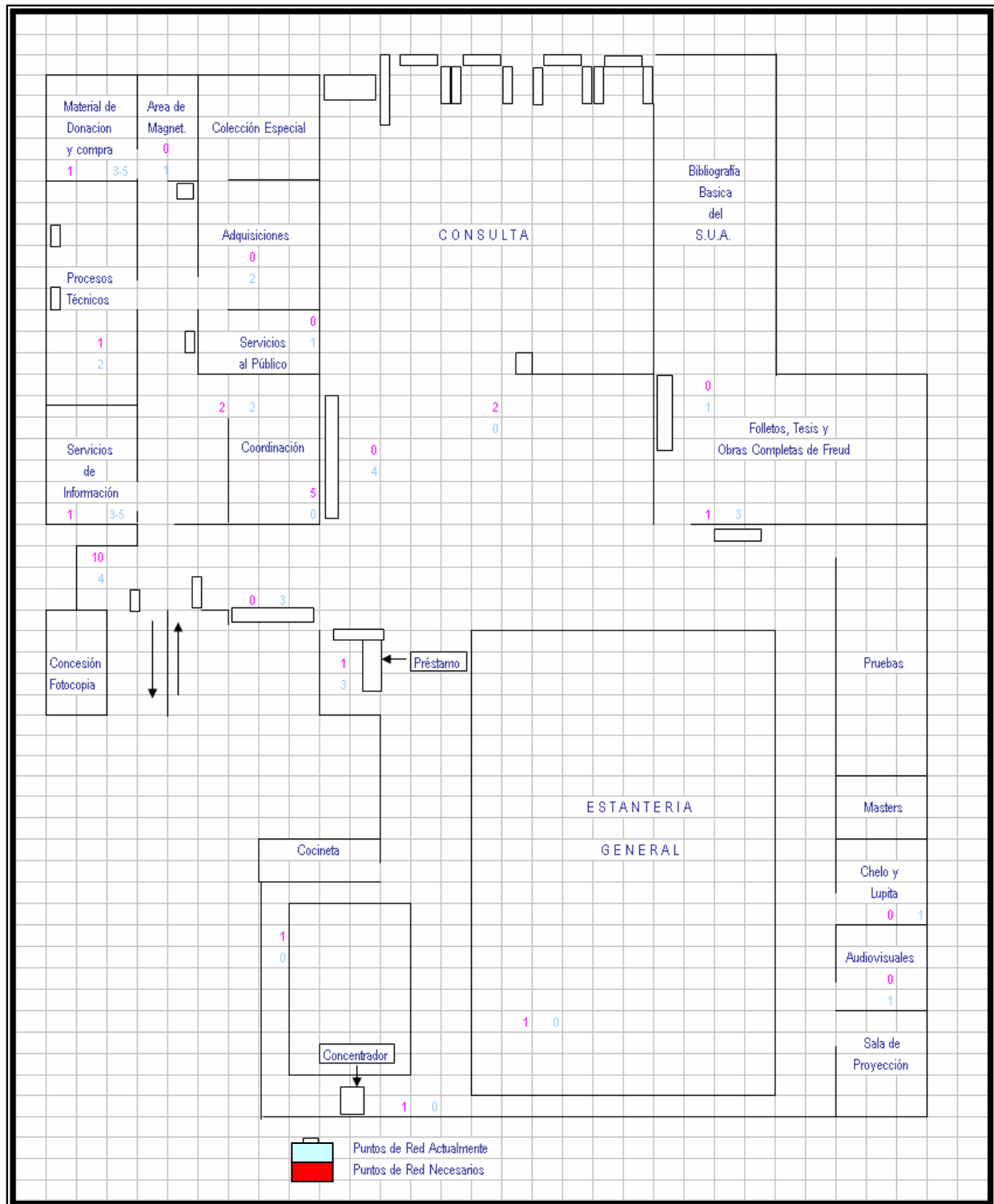
- Esquema que representa la distribución de las áreas según su ubicación y las actividades a las que están destinadas.



Esquema 2 Distribución de áreas y nodos de red.

“DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA”

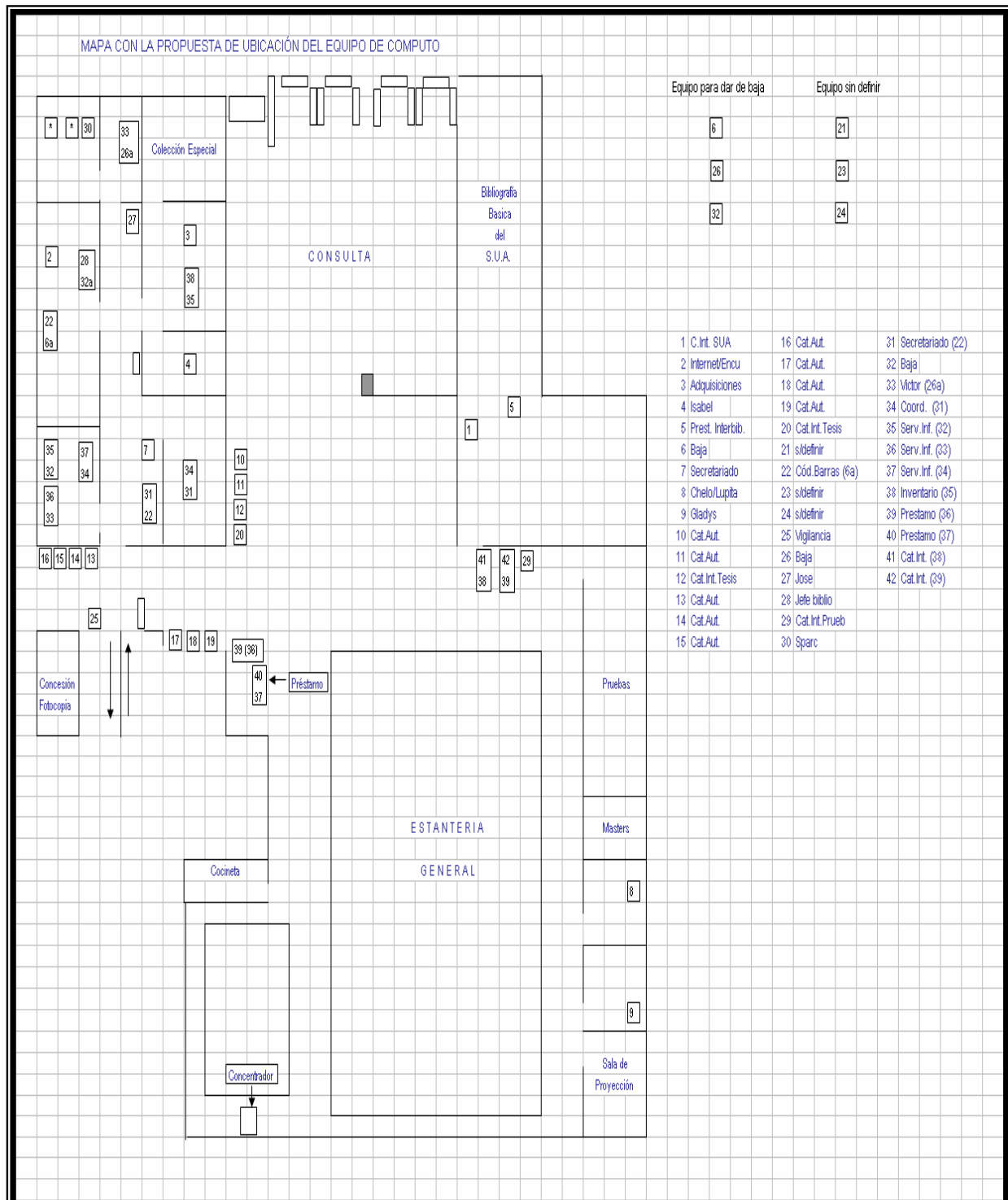
- Esquema que representa los requerimientos solicitados por la Biblioteca para la implementación de la red de datos en cuanto a nodos de salida, en color oscuro se encuentran las necesidades a cubrir y en color claro los nodos de salida actualmente establecidos.



Esquema 3 Puntos de red actual y puntos de red solicitados.

“DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA”

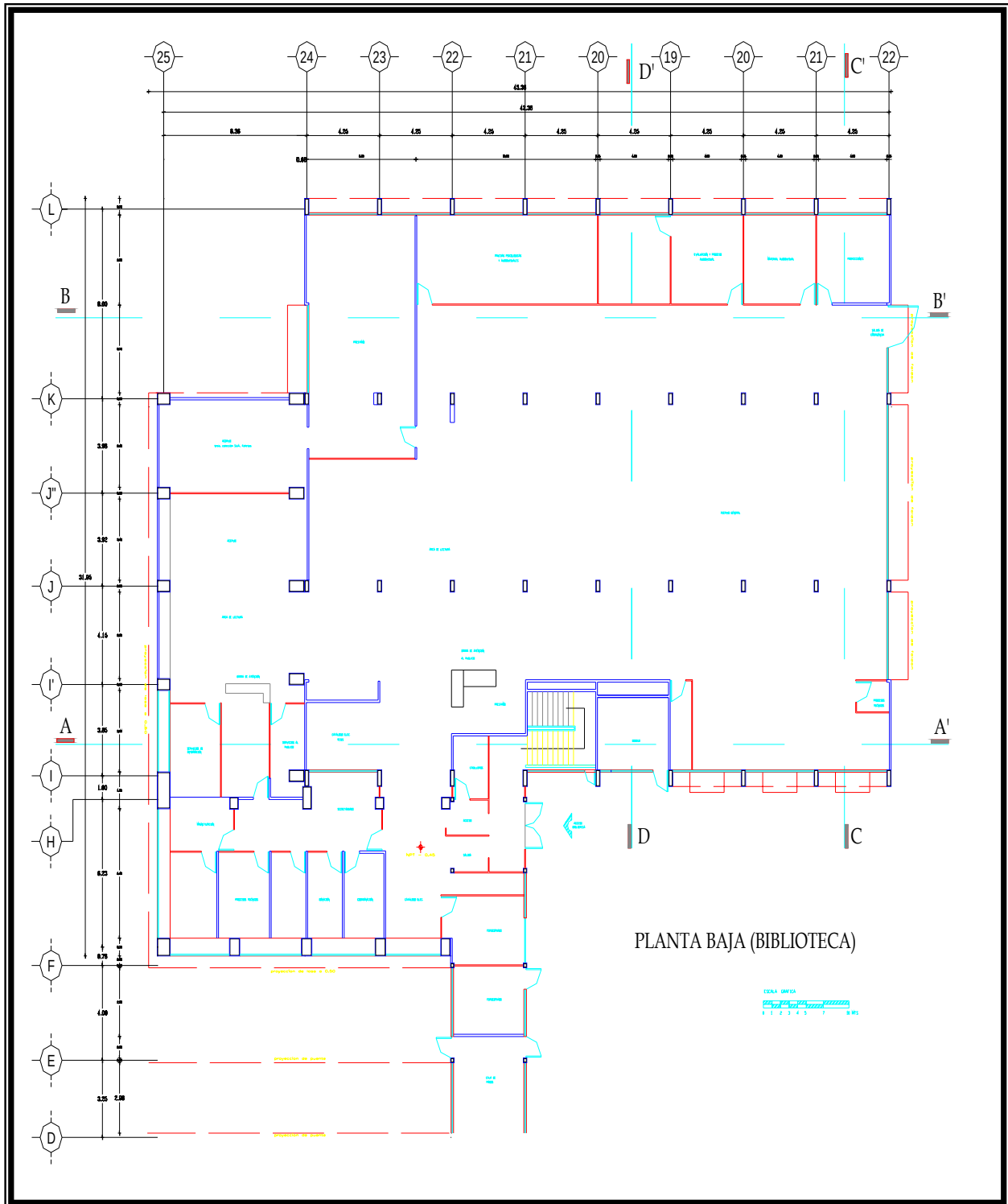
- A continuación se muestra el esquema que reúne los dos anteriores y hace referencia a la propuesta de reubicación de nodos de red, como se puede observar, es un esquema impreciso en cuanto a ubicación y descripción de nodos requeridos, no cuenta con el dimensionamiento de áreas y no cuenta con la descripción de trayectorias, en este esquema no se comprende cuales son los nodos necesarios, cuales son los nodos que ya no se ocuparan y que equipos de computo se darán de baja y cuales no.



Esquema 4 Propuesta de reubicación de equipo de computo y nodos de red.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

A continuación se muestra el plano en autocad de la obra de la Biblioteca con las dimensiones exactas, éste plano se solicitó al departamento de obras de la UNAM con el apoyo del departamento de (URIDES). Por lo tanto éste plano será la base para el diseño de la red.



3.1.4. TOPOLOGÍA

Como se mencionó en el capítulo anterior la topología de una red define la distribución del cable que interconecta a todas las computadoras, es decir, es el mapa de distribución del cable que forma la red, donde la cantidad y tipo de subsistemas de cableado están incluidos en un diseño y dependen de la geografía y tamaño de las áreas que se van a cablear.

En la topología de ésta red se aprecia un arreglo bus estrella pasiva ya que cuenta con un punto central y a partir de este nodo central se ramifican los puntos externos y para la parte de cable coaxial maneja una topología bus, cabe mencionar que la parte de cable coaxial esta ramificada al resto del edificio y va en el backbone y se le sugirió a la biblioteca Cambiar la topología bus para poder quitar el cableado de coaxial y nos argumento que se planteara en el diseño pero que eso lo verificaría con los otros departamentos involucrados, a continuación se muestra la topología empleada.

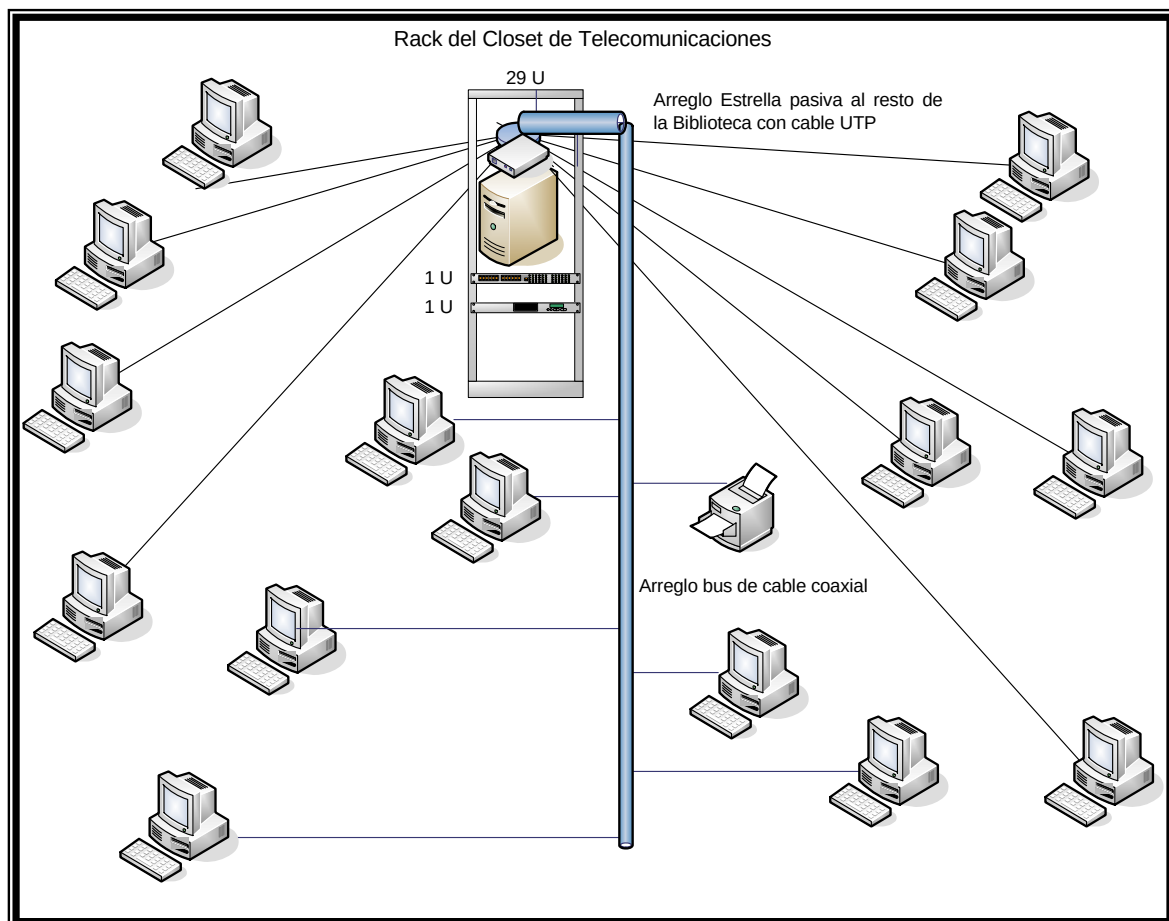


Figura 19 Topología de la red.

La distribución de los 18 equipos de computo a interconectar dista mucho uno de otro y no todas las computadoras se encuentran conectadas a la red ya que con las reubicaciones que ha tenido se han quedado varios nodos de red cubiertos o han desaparecido, 12 nodos de datos se han quedado sin trabajar ya que quedaron deshabilitados o ocultos y los otros 24 operan pero con contingencias de red. De los 24 nodos que operan 12 fueron implementados o empalmados y las distancias sobrepasan los estándares de la norma EIA/TIA 569 Rutas y Espacios de Telecomunicaciones en esta topología de red no se conoce el análisis hecho de:

- El tipo de aplicaciones que se van a ejecutar.
- La inversión que se quiere hacer.
- El costo que se quiere dedicar al mantenimiento y actualización de la red local.
- El tráfico que va a soportar la red local y la capacidad de expansión

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

La Arquitectura de red de la Biblioteca engloba:

- La topología, se determinó y analizó por el tipo de arreglo en el que se encuentra la distribución de nodos y computadoras.
- El método de acceso al cable, se desconoce ya que no se tiene una memoria técnica de la red.

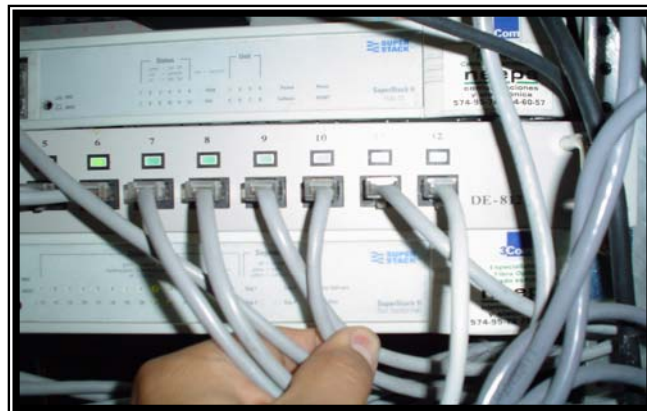
La actual topología permite concentrar toda la red en un punto mediante un concentrador, el cual puede ser un hub, switch, etc.

Sus principales características son:

- Como todas las computadoras se concentran en un punto estas simulan una estrella física. Las remodelaciones constantes han ocasionado que los nodos originales se hayan perdido y la topología original también.
- Cada vez que se quiere establecer comunicación entre dos computadoras, la información transferida de una hacia la otra, pasa por el punto central, pero como se han realizado empalmes a los UTP's y las distancias sobrepasan las normas, ésta comunicación tiende a fallar o alentarse.
- La velocidad suele ser alta para comunicaciones entre el nodo central y los nodos extremos, pero puede ser baja cuando se establece entre nodos extremos.
- Si se rompe un cable sólo se pierde la conexión del nodo que interconectaba.



Fotografía 1 En esta fotografía se observan los equipos que sustentan la topología de bus que da servicio a otros pisos del edificio.



Fotografía 2 en esta fotografía se observan los equipos que sustentan la topología estrella.

3.1.5. CLOSET DE TELECOMUNICACIONES

Según las recomendaciones del capítulo anterior, al analizar el Closet de Telecomunicaciones se debe verificar lo siguiente:

1. La altura mínima recomendada es de 2.6 m., en este caso el Closet de Telecomunicaciones tiene de alto 2.86 m. el cual cubre con el estándar.



Fotografía 3 Closet de Telecomunicaciones

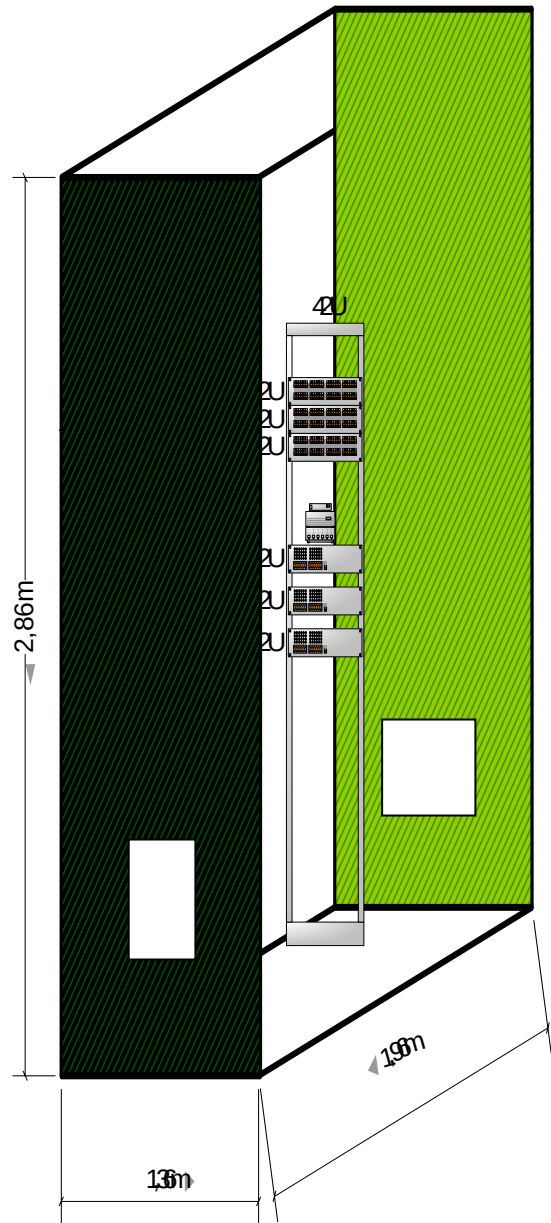


Figura 20 Muestra el esquema del Closet de Telecomunicaciones con medidas exactas

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

2. Las tuberías y escalerillas varían de acuerdo al tamaño y a la cantidad de áreas de trabajo, pero por lo menos se recomienda tres tuberías de 10 cm., ó 4 pulgadas aproximadamente para la distribución del cableado del backbone o bien si se ocupa escalerilla se recomienda al menos una de 15.24 cm. ó 6 pulgadas, en este caso se esta ocupando para la distribución vertical una escalerilla de 40.64 cm. ó 16 pulgadas. Los cables deben sujetarse de manera firme a los peldaños de las escaleras portacables y se recomienda utilizar cinturones de plástico para acomodar los cables de acuerdo a la distribución de los servicios. Los cinturones no deben apretarse demasiado, ya que pueden dañar o afectar los parámetros de rendimiento de los cables, en la siguientes fotografías se puede observar como se encuentra la escalerilla y los mazos de cables sujetos entre si con cinturones de plástico pero también se observa que los mazos no están sujetos a los peraltes de la escalerilla así como también se puede observar que hay cables de UTP CAT 5 que no están sujetos a los mazos o a la escalerilla, también se observa una tubería de 10 cm. que continua con el mazo de cables de la escalerilla, esta en contra del estándar EIA/TIA 569 Rutas y Espacios de Telecomunicaciones.



Fotografía 4 Conjunto de fotografías que muestran la Escalerilla con el Backbone del edificio y la tubería del horizontal.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

3. La puerta, debe de ser de apertura completa, de llave y de al menos 91cm. de ancho y 2 m. de alto. La puerta debe abrir hacia fuera (o lado a lado). Entre la puerta y el piso debe haber un mínimo de espacio de separación entre ellos sin postes centrales. En este caso la puerta mide 0.90 m. y abre hacia fuera y conserva la separación de entre el piso y la puerta, está según el estándar EIA/TIA 569 Rutas y Espacios de Telecomunicaciones.

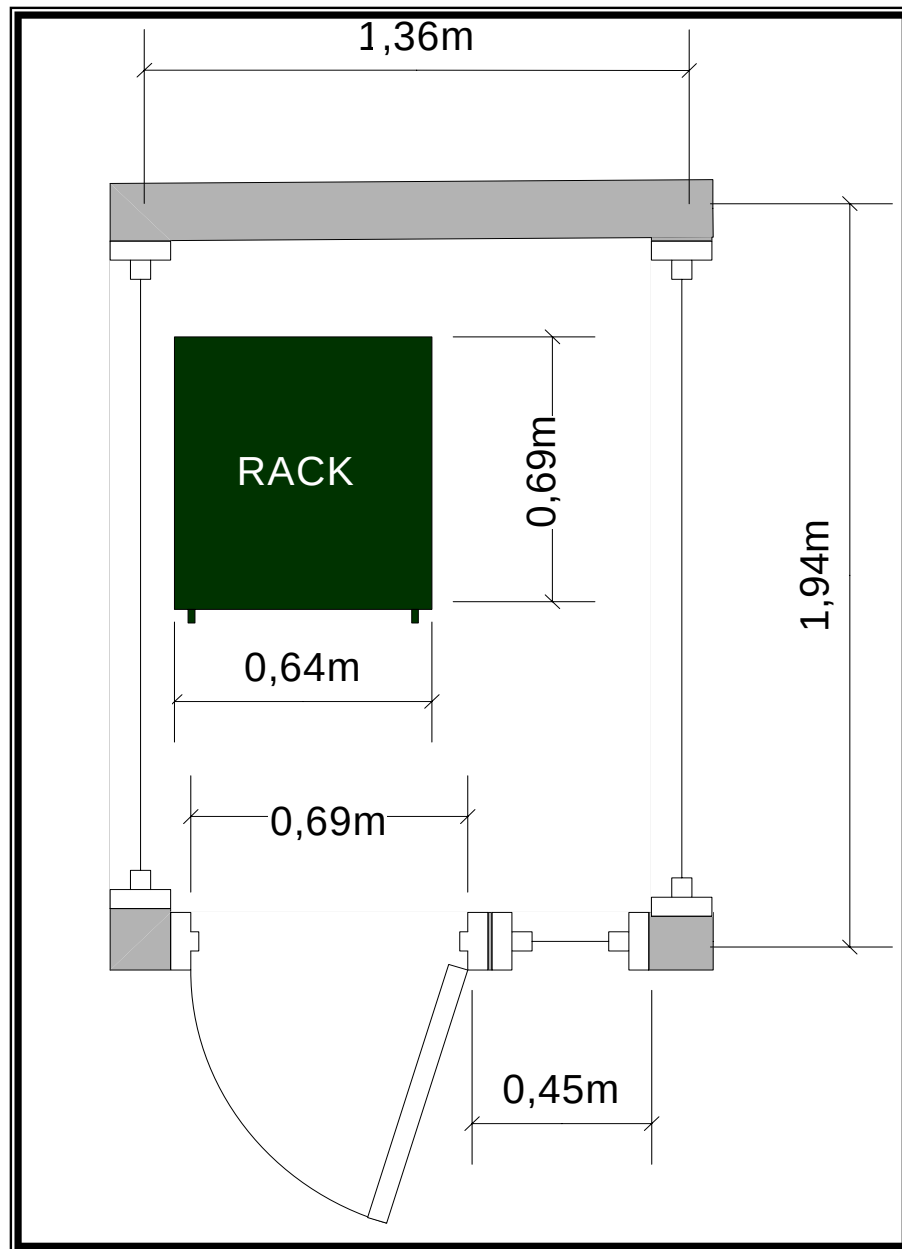
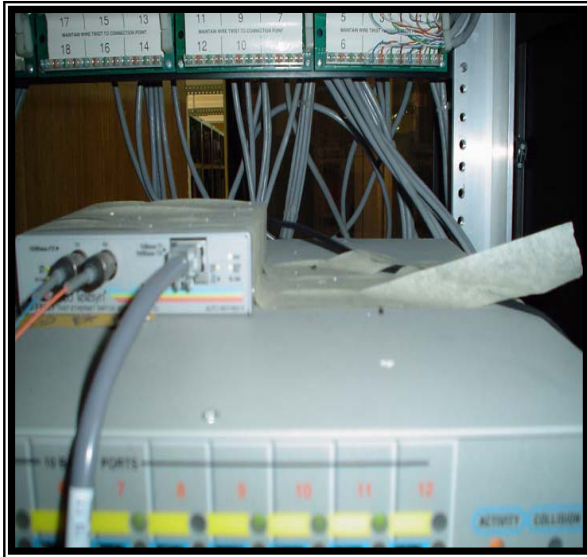


Figura 21 Closet de Telecomunicaciones

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

4. Polvo y electricidad: Se debe de evitar el polvo y la electricidad estática utilizando piso de concreto o similar se debe de aplicar tratamiento completo especial a las paredes pisos y cielos para minimizar el polvo y la electricidad estática, en este caso no se respeta este apartado ya que las paredes no tienen un tratamiento especial y está sin mantenimiento en la siguiente Fotografía se observa las condiciones de limpieza del lugar. En éste Closet de Telecomunicaciones no se tienen equipo electrónico y la temperatura se mantiene las 24 horas al día y los 365 días al año entre 10 y 35 grados centígrados pero no existe ventilación ni existe un cambio de aire por hora.

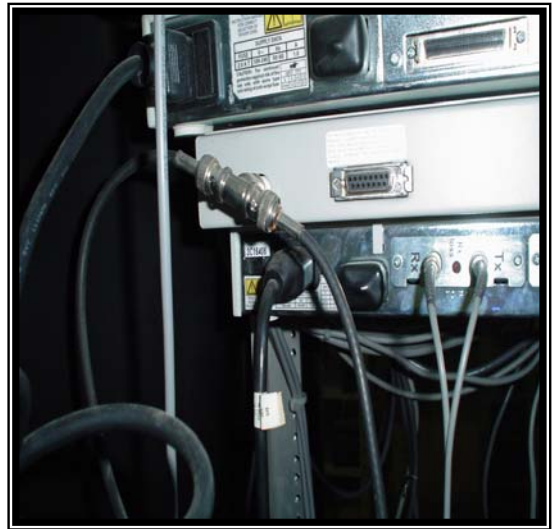


Fotografía 5 Conjunto de Fotografías que muestran las condiciones de polvo y basura que hay en el closet de comunicaciones se observa veneno para ratas en el piso y residuos fecales de rata en el piso y sobre los equipos, además del notorio polvo y basura existente e insectos muertos.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

5. El Closet de telecomunicaciones deben estar libres de cualquier amenaza de inundación. No debe haber tubería de agua pasando por el closet de telecomunicaciones, en este caso no hay ningún tipo de tubería de agua que pase por encima del Closet de telecomunicaciones.
6. El piso del Closet de Telecomunicaciones soporta una carga de 2.4 Kpa ya que es concreto sólido y esta encima de un banco de rocas ígneas.
7. La hay iluminación y no tiene lámparas de emergencia se debería estar con iluminación a un mínimo de 2.6 m del piso terminado, las paredes deben estar pintadas en un color claro para mejorar la iluminación por lo que se recomienda el uso de luces de emergencia.
8. Con el propósito de mantener la distancia horizontal de cable promedio en 46 metros o menos (con un máximo de 90 metros), se recomienda localizar el closet de comunicaciones lo más cerca posible al área de servicio, en este caso el Closet de Telecomunicaciones esta en el otro extremo del área de servicio no cual no es correcto.
9. Deben haber contactos suficientes para alimentar los dispositivos al instalarse. El estándar establece que debe haber un mínimo de dos contactos dobles de 110V (corriente alterna), dedicados de tres hilos. Deben ser circuitos separados de 15 a 20 amperes. Estos dos contactos podrán estar dispuestos a 1.8 m de distancia uno del otro. Se deberá considerar alimentación eléctrica de emergencia con activación automática. En muchos casos es deseable instalar un panel de control eléctrico dedicado al closet de comunicaciones. La alimentación específica de los dispositivos electrónicos se podrá hacer con UPS y regletas montadas en los andenes. Separando de estas tomas debe haber contactos dobles para herramientas, equipo de prueba, etc. Estos contactos deben estar a 15 cm. del nivel del piso y dispuestos en intervalos de 1.8 m alrededor del perímetro de las paredes.

El closet de comunicaciones debe contar con una barra de puesta a tierra que debe a su vez estar conectada mediante un cable de mínimo 6 AWG al sistema de puesta a tierra de telecomunicaciones, en este caso no se respeta para nada el estándar ya que no se cuenta con los antes mencionado solo existe una toma de corriente DC (corriente continua) no regulada que alimenta al gabinete de comunicaciones y dentro de este sólo una barra de multicontactos muy vieja como se muestra a continuación.



Fotografía 6 Muestra un par de fotografías con las tomas de energía eléctrica y como se puede observar van en contra del estándar de alimentación a equipos de comunicaciones

Se debe mantener el closet de comunicaciones con llave en todo momento. Se debe asignar llaves a personal que esté en el edificio durante las horas de operación. Se recomienda que el closet de comunicaciones permanezca limpio y ordenado, cabe mencionar que en este caso el personal de la Biblioteca cuenta con laves del Closet de Telecomunicaciones pero no cuenta con llaves del gabinete donde se encuentran los equipos, solamente el departamento de (URIDES) tiene en su poder las llaves.

10. Debe haber al menos un closet de comunicaciones por piso y por áreas que no excedan los 1000 m². Y las instalaciones pequeñas puedan utilizar un solo cuarto de comunicaciones si la distancia máxima de 90 m no se excede, como el área que delimita la Biblioteca es menos a los 1000 m² el estándar si se esta respetando.
11. Los racks o gabinetes deben de contar con al menos 82 cm. de espacio de trabajo libre alrededor (al frente y detrás) de los equipos y paneles de comunicaciones. La distancia de 82 cm. se debe medir a partir de la superficie más la salida del rack.
Debe haber por lo menos 1 metro de espacio libre para trabajar de equipo con partes expuestas sin aislamiento y se recomienda dejar un espacio libre de 30 cm. en las esquinas y se debe de utilizar tornillería simétrica.

3.1.6. CABLEADO HORIZONTAL

Como se mencionó en el capítulo anterior el cableado horizontal es el medio que nos va a servir para transportar señales de comunicaciones entre el closet de comunicaciones y el área de trabajo, el término horizontal es utilizado debido a que típicamente el sistema de cableado se instala horizontalmente a través del piso o del techo del edificio en el cual se emplea una topología estrella y cada punto de conexión de datos y/o de voz debe estar conectado a un panel de parcheo.

En la Biblioteca las rutas del cableado se ven influenciadas por los siguientes factores:

- Consideraciones estéticas

Con respecto a este punto se tiene que las condiciones estéticas son nulas ya que el cableado no se encuentra canalizado en todas las áreas, en algunos tramos de las trayectorias se encuentran distancias canalizadas y distancias solo sujetas con grapas, a continuación se mostraran algunas fotografías de la situación.



Fotografía 7 Cableado con canalización y engrapado con pintura blanca



Fotografía 8 En esta foto se puede observar cable UTP C5, sujetado en el marco de la puerta de oficina de administrativos por cinta canela, según el cableado horizontal debe de ir por el piso o por el techo del edificio y los puntos de conexión de datos deben de estar conectados al panel de parcheo y en el otro extremo a un face place bien etiquetado, lo cual no es así.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"



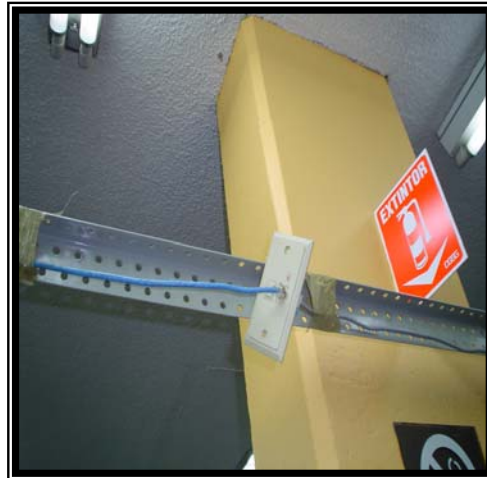
Fotografía 9 En esta fotografía se puede apreciar la entrada de la biblioteca y el cableado que se realizó para colocar otra computadora en red para la consulta al sistema de prestamos, se tiene diferente categoría de cable UTP además que no se encuentran ni canalizado ni bien sujeto al techo.



Fotografía 10 En esta fotografía se puede observar como baja el cableado de UTP CAT 5E y solamente va sujeto con cinta canela lo cual no lo hace seguro ni administrable ya que llega directamente a la computadora y no a un nodo de salida



Fotografía 11 En esta fotografía se puede observar UTP CAT 5E que venía del área de estantes el cable no solo no esta canalizado sino que va volado a casi 1.80m tomando en cuenta la altura de la puerta del cubículo.



Fotografía 12 En esta fotografía se puede observar un nodo de red implementado en condiciones de premura y austeridad el cual traerá costos mayores ya que este material en poco tiempo no funcionará y se tendrá que gastar nuevamente en la implementación, se observa dos tipos de cables uno es UTP CAT. 5E y el otro es UTP CAT. 5, con un Face Place sin sujetar solamente esta fijado por los UTP's que están sujetos con cinta canela.

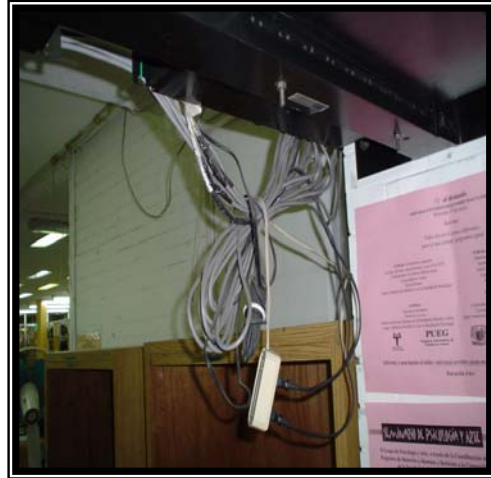
"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

- Interferencia electromagnética.

Con respecto a este punto se tienen varias áreas en las cuales si puede haber interferencia electromagnética ya que el UTP se encuentra a menos de 5cm de distancia de un cableado de energía eléctrica a continuación se mostraran algunas fotografías representando lo antes mencionado.



Fotografía 13 En esta fotografía se puede observar un nudo de voz enredado en una tubería de energía eléctrica además hay cables eléctricos de algún otro equipo electrónico así como una extensión de cable telefónico todos estos enredados en la tubería.



Fotografía 14 En esta fotografía se observa el cable UTP CAT 5 enredado con una extensión de energía eléctrica y otros cables de alimentación de energía eléctrica



Fotografía 15 En esta fotografía se puede observa cable UTP CAT 5 enredado en una tubería de energía eléctrica así como parte de una extensión de energía eléctrica con las puntas sin aislar en la misma instalación Eléctrica, esto no solo va en contra de los estándares de comunicaciones sino de



Fotografía 16 En esta fotografía es del área de préstamos, donde se observa cableado de UTP que va por la pared sujetado con cinta canela a una tubería muy probablemente de energía eléctrica.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"



Fotografía 17 Conjunto de fotografías que muestran como el UTP pasa cerca de las lámparas sin respetar los estándares de distancias entre las lámparas y las trayectorias de comunicaciones debe ser una distancia mínima de 30 cm.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

En cuanto a las características que componen el cableado horizontal se tiene:

- Salidas de comunicaciones en el área de trabajo: cajas, placas y conectores.



Fotografía 18 En esta fotografía se puede observar un nodo de red en el techo de falso plafón, el cual se encuentra a punto de caer y no está canalizado solo se encuentra engapado lo cual puede cortar algunos hilos de UTP por la presión ejercida en el mismo.



Fotografía 19 Esta Fotografía muestra una caja de comunicaciones con 6 salidas de red, las cuales alimentaban al área de consulta pero con la reubicación estos nodos han quedado ocultos.



Fotografía 20 En esta fotografía se puede observar un nodo de red implementado en condiciones de premura y austeridad el cual traerá costos mayores ya que este material en poco tiempo no funcionará y se tendrá que gastar nuevamente en la implementación, se observan cables UTP CAT. 5E y UTP CAT. 5, enredado con una toma de energía eléctrica sin sujetar solamente está fijado por los UTP's que están sujetos en la extensión de energía eléctrica y su trayectoria como se observa va en el piso entre los pies de los usuarios.



Fotografía 21 En esta fotografía se observa otro nodo de red que ha quedado aislado por la remodelación de áreas.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

- Cables y conectores de transición instalados entre las salidas del área de trabajo y el closet de comunicaciones, en este caso se podrá observar que varios equipos de computo se encuentran con un cable UTP que viene desde el panel de parcheo hasta la computadora sin tener una salida identificada de datos, es decir se encuentra en un extremo al panel de parcheo con un conector RJ45 y en el otro extremo se encuentra con un conector RJ45 directamente a la computadora, a continuación se muestran algunas fotografías que demuestran lo mencionado.



Fotografía 22 En esta fotografía se puede observar un mazo de cables UTP CAT 5E que vienen del Closet de Telecomunicaciones y llegan directamente a las tarjetas NIC de algunas computadoras y no pasan por algún nodo de datos.



Fotografía 23 En esta fotografía se puede observar cable UTP CAT. 5 colgando del techo al área de estantes se puede observar que en la parte de atrás existió una canalización que muy probablemente se despegó con el tiempo o la quitaron por las constantes remodelaciones

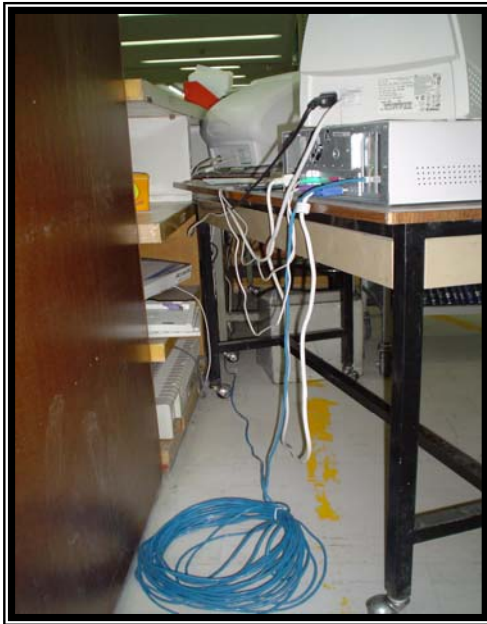


Fotografía 24 En esta fotografía se puede observar como baja el cableado de UTP CAT 5E y solamente va sujeto con cinta canela lo cual no lo hace seguro ni administrable ya que llega directamente a la computadora y no a un nodo de salida



Fotografía 25 En esta fotografía se observa nuevamente el área de préstamos en cuanto al cableado esta pegado con cinta canela en la pared y se observa también un UTP CAT 5 colgando del plafón para alimentación de red a otra computadora.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"



Fotografía 26 Par de Fotografías que muestran como llega el UTP desde el Closet de Telecomunicaciones sin tener una estructura de trayectoria completa con nodos de salida.

- Paneles de parcheo y cables de parcheo para configurar las conexiones de cableado horizontal en el closet de comunicaciones.

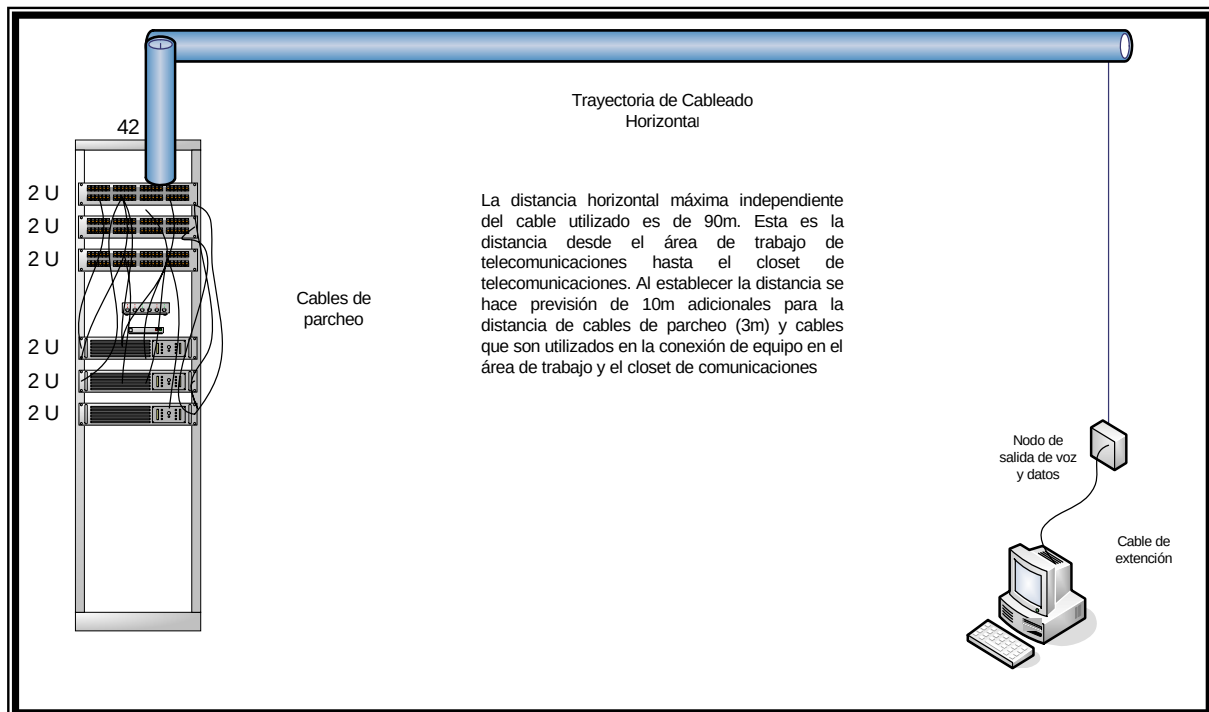


Figura 22 Muestra como es que debe ser el cableado horizontal desde el panel de parcheo hasta la computadora del área de servicio sin pasar la distancia máxima de 90 metros.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

Las consideraciones que se deben de tomar en cuenta para analizar un cableado horizontal son las siguientes:

1. La distancia horizontal máxima independiente del cable utilizado es de 90m. Esta es la distancia desde el área de trabajo de telecomunicaciones hasta el closet de telecomunicaciones. Al establecer la distancia se hace previsión de 10m adicionales para la distancia de cables de parcheo (3m) y cables que son utilizados en la conexión de equipo en el área de trabajo y el closet de comunicaciones, en este caso supero el cableado horizontal la distancia máxima ya que de tendido solamente se ocupan 60 m faltando las caídas del cable y los recorridos que ocupa por las paredes para conectuarizarse.
2. Las salidas de área de trabajo deben contar con mínimo de dos conectores; uno de los conectores debe ser del tipo RJ-45 bajo el código de colores de cableado T568A ó T568B; la diferencia es que el cableado T568A tiene el par naranja terminado en los pines 3 y 6, el par verde terminado en los pares 1 y 2. El cableado T568B sólo invierte la terminación del par naranja en la Biblioteca se ocupa la configuración T568B la cual es correcta pero como muchos cables se hacen sin las herramientas necesarias no se encuentran bien ponchados a los RJ45 y por tanto pierde calidad la red.
3. En la Biblioteca no se toma en cuenta las siguiente consideraciones que se deben de realizar para el manejo del cable:
 - El destrenzado de pares individuales en los conectores de empalme debe ser menor a 1.25 cm. Para cables UTP CAT. 5E.
 - El radio de doblado del cable no debe ser menor a cuatro veces el diámetro del cable. Para el UTP CAT 5E el radio mínimo de doblado es de 2.5 cm.
4. Cuando se establece la ruta del cableado de los Closet de Telecomunicaciones a los nodos es una consideración primordial evitar el paso del cable por los siguientes dispositivos, o al menos considerar las distancias sugeridas:
 - Cables de corriente alterna:
 - Mínimo 13 cm. para cables con 2KVA o menos
 - Mínimo 30 cm. para cables de 2KVA a 5 KVA
 - Mínimo 91cm. Para cables con mas de 5KVA
 - Luces fluorescentes y balastos (mínimo 12cm).
 - El ducto debe ir perpendicular y no a menos de 30 cm. de las luces fluorescentes y cables o ductos eléctricos.



Fotografía 27 En esta fotografía se puede observar como dentro de un cubículo esta el cable UTP CAT 5 hecho nudo en algunas partes y otras se observa que esta muy doblado esto puede crear demasiadas contingencias de red.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

Para demostrar lo que se comentó en el punto de radio de curvatura del UTP permitido y las recomendaciones de distancias sugeridas para el paso de corriente eléctrica se mostraran algunas fotografías.



Fotografía 27 En esta fotografía se puede observar dentro de un registro un hub 3COM para potenciar la señal y distribuir más servicios de red esto puede crear demasiadas contingencias de red, no esta bien sujeto y los UTP's no se encuentran arreglados con cinturones.



Fotografía 28 En esta fotografía se puede observar cable UTP CAT 5 enredado en una tubería de energía eléctrica así como parte de una extensión de energía eléctrica con las puntas sin aislar en la misma instalación Eléctrica, esto no solo va en contra de los estándares de comunicaciones sino de seguridad y protección civil



Fotografía 29 En esta fotografía se observa la salida de voz que alimenta a toda la biblioteca con 4 extensiones telefónicas (dispositivos secretariales), además se puede observar cables eléctricos que pasan cerca de los equipos y no están a 12cm mínimos de distancia para que no causen interferencia sobre los dispositivos secretariales.



Fotografía 30 En esta fotografía se observan tres cables UTP pegados con cinta canela que pasan pegados también de la tubería de energía eléctrica.

3.1.7. MEDIO DE COMUNICACIÓN

El medio de comunicación que emplea la Biblioteca es:

- Categoría 4. Esta categoría certifica el cable UTP para transmisión de datos de hasta 20 mbps. Este cable consta de cuatro pares trenzados de hilo de cobre.
- Categoría 5. Esta categoría certifica el cable UTP para transmisión de datos de hasta 100 mbps. Este cable consta de cuatro pares trenzados de hilo de cobre.
- Categoría 5E. También conocida como Categoría 5+ ó CAT 5E. Ofrece mejores prestaciones que el estándar de Categoría 5. Para ello se deben cumplir especificaciones tales como una atenuación al ratio crosstalk (ARC) de 10 dB a 155 Mhz y 4 pares para la comprobación del Power Sum NEXT. Este estándar todavía no está aprobado

3.1.8. CANALIZACIÓN

La canalización proporciona los espacios, trayectorias y soporte para los cables de comunicaciones los cuales van desde el distribuidor de cables de piso hasta las salidas/conectores de ubicadas en las áreas de trabajo.



Fotografía 31 Conjunto de fotografías que muestran canalización parcial ya que en unas partes solo esta el UTP sujeto con grapas o solamente la mitad de la trayectoria se encuentra canalizada.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"



Fotografía 32 Muestra un par de fotografías con canalización y se puede observar un par de empalmes al UTP las trayectorias del cableado están engrapadas al plafón.



Fotografía 33 Muestra un par de fotografías con canaleta tipo U de 5 cm. y en la otra fotografía se observa una parte canalizada y otra sin canaleta.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

Para fijar las canaletas a las paredes de tablaroca, debe utilizarse un taquete especial para tablaroca. Los taquetes se deben instalar a una separación máxima de 0.40 m, alternando cada pija entre las vías de la canaleta. Para fijar las canaletas en muros de concreto de un edificio, se deben utilizar taquetes de plástico y pijas metálicas de las medidas requeridas para la canaleta considerada en el proyecto.

Se permite que las canaletas se extiendan transversalmente a través de paredes, si el tramo que atraviesa la pared es continuo pero como se puede observar, en la biblioteca no se respeta estos lineamientos

Las canaletas son PVC rígido de bajo impacto. Cuando se utilicen las columnas para la instalación de cables eléctricos y de telecomunicaciones, éstas deben tener en su interior una barrera física fabricada del mismo material, para separar los cableados y evitar que existan problemas de interferencia electromagnética, lo cual no se respeta ya que la mayoría de las bajadas de UTP van colgadas y sin canalizar o en el mejor de los casos se encuentran engrapadas a la pared o pegadas con cinta canela a la pared, plafón o tabla roca.

En los lugares donde se encuentra canalizado se puede observar canaletas tipo "U", utilizada con o sin tapa superior, para instalaciones a la vista o en falso techo, las utilizan tanto para instalaciones eléctricas o comunicaciones de datos.

No se ocupan canaletas tipo ranurada las cuales ayudan a resolver todos los problemas de conducción y distribución de cables. La Biblioteca utiliza para fijar a paredes, grapas y no canaletas, en toda su longitud, están provistos de cables UTP pegados y no canalizados

No cuenta con canaletas salva cables que son los diseñado especialmente para proteger y decorar el paso de cables de: telefonía, electricidad, megafonía, computadores, etc. por suelos de oficinas, los dos modelos de Salva cables disponen de tres compartimentos que permiten diferenciar los distintos circuitos.

3.1.9. ÁREA DE TRABAJO Y ADMINISTRACIÓN DE LA RED

El concepto del área de trabajo está asociado al concepto de punto de conexión. Comprende las inmediaciones físicas de trabajo habitual (mesa, silla, zona de movilidad, etc.) del o de los usuarios, el punto que marca su comienzo en lo que se refiere a cableado es la roseta o punto de conexión.

Es el ámbito del área de trabajo se encuentran diversos equipos activos del usuario tales como teléfonos, computadoras, impresoras, telefax, terminales, etc. La naturaleza de los equipos activos condicionan el tipo de los conectores existentes en las rosetas, mientras que el número de los mismos determina si la roseta es simple (1 conector), doble (2 conectores), triple (3 conectores), para este caso se tiene que no hay una distribución de los nodos de salida con respecto a los usuarios finales que tendrán los servicios ya que en áreas donde hay tres computadoras solo se tiene una salida de red y viceversa.

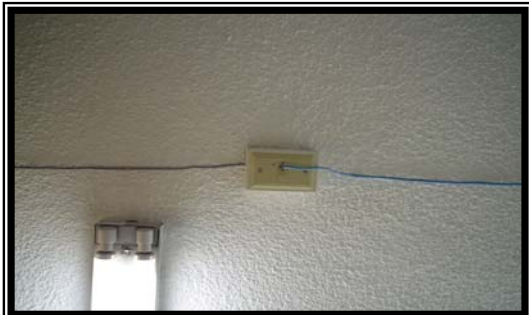
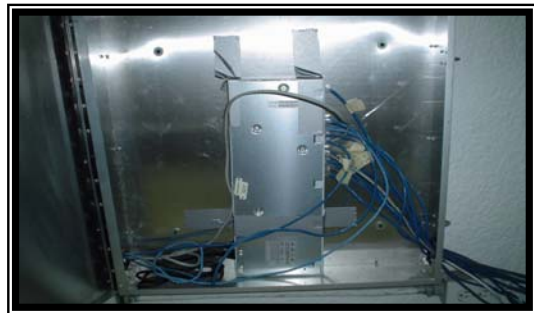


Fotografía 34 Conjunto de fotografías que muestran las inmediaciones físicas de trabajo habitual (mesa, silla, zona de movilidad, etc.)

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

Los pocos nodos que están implementados no cuentan con:

- El portaetiquetas o espacio suficiente en su parte frontal, para el etiquetado tanto de accesorio de conexión como suposiciones de terminación.
- Medios para utilizar el código de colores, para identificar funcionalmente los campos de terminación mecánica.
- Los accesorios de conexión ya que deben ser funcionales para el uso continuo sobre un intervalo de temperatura de 10 °C hasta 60°C. Los accesorios de conexión deben protegerse de daños físicos y de la exposición directa a la humedad y otros elementos corrosivos. Esta protección debe lograrse mediante la instalación en interiores o en una caja apropiada para protegerlos del ambiente.
- Los accesorios de conexión ya que deben estar diseñados para proveer flexibilidad de montaje en paredes, gabinetes, repisas u otro tipo de distribuidores y accesorios de montaje estándar.
- Los accesorios de conexión ya que deben tener una alta densidad para ahorrar espacio, pero también deben ser de un tamaño consistente con la sencillez del manejo del cable.



Fotografía 35 Conjunto de Fotografías que muestran los conectores y nodos utilizados.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

La administración incluye la documentación de la conexión, como son: memoria técnica, identificación de conectores terminación del hardware, identificación de la tubería, identificación rutas del cable, identificación del cuarto de comunicaciones, como ya se ha mencionado en otras ocasiones la Biblioteca no cuenta con una memoria técnica y no cuenta con la identificación de conectores la terminación del hardware, la identificación de la tubería y la identificación de rutas del cable o trayectorias.

No se puede en la actualidad administrar la infraestructura debido a que no se cuenta con una relación de:

- Accesorios y equipos de terminación (Equipos de conexión, conectores, elementos de parcheo, cajas de salidas de trabajo, etc.)
- Cables (red principal, horizontal, cables de parcheo, etc.)
- Vías de cable (tuberías, canalizaciones y escaleras portacables)
- Espacios de equipo (medios de entrada y cuartos de comunicaciones).
- Codificación de color de los campos de terminación y jerarquía del cableado (Enlaces, nodos, etc.).
- Símbolos de componentes estándar y esquemas para identificar los diferentes elementos del cableado de comunicaciones.

La administración incluye los planos actualizados, etiquetado y registros y se puede ser acompañada de registros en papel y de sistemas en computadora y como tampoco se cuenta con esto no es administrable.

No se cuenta con los conceptos de administración los cuales nos ayudaran a llevar un control y una mejor administración de la red, estos conceptos incluyen: registros, reportes, y esquemas del trabajo que se va realizando.

Cada espacio, ruta, punto final del cable y tierra, debe ser asignado a un único número de identificación, el cual, debe ser asignado por un código y aquí tampoco se tiene definido el único número de identificación ya que no se tiene:

- La Identificación de ruta.
- La identificación de espacio.
- Los identificadores del cable.
- El identificador de conexión a tierra.

4.-DISEÑO Y ADMINISTRACIÓN DE LA RED DE COMPUTADORAS DE LA BIBLIOTECA.

En éste capítulo vamos a mostrar el desarrollo del diseño de la red de computadoras con base a los requerimientos solicitados así como también se enunciarán las recomendaciones para su buena administración, conllevando todo esto a la culminación y resultado de los capítulos anteriores y por ende al objetivo de la tesis.

4.1. DISEÑO DE LA RED DE COMPUTADORAS DE LA BIBLIOTECA.

En el diseño de la red se consideraron los requerimientos y necesidades que tiene la biblioteca y con base a estos resultados y a los análisis de los capítulos anteriores, el diseño de red cumple con las expectativas y funciones siguientes:

- Una mejor operación
- Una red dinámica y flexible
- Bajo costo para realizar modificaciones
- Administración y control para proporcionar servicios
- Seguridad para identificar colisiones de red

4.1.1. ELEMENTOS NECESARIOS PARA REALIZAR EL DISEÑO DE LA RED DE COMPUTADORAS

Los puntos necesarios para realizar el diseño de la red son los siguientes:

1. El área a servir.
2. Necesidades de los usuarios.
3. Requerimientos de servicios

A continuación se desarrollarán:

1.- El área a servir:

La Biblioteca cuenta con un área de 1016.3368 m² que comprende la superficie total, la cual se encuentra distribuida en diversas áreas tanto de uso común como de uso administrativo llamándose uso común al área de consulta, dentro de esta área se distribuirán los servicios solicitados por la biblioteca los cuales se enunciarán en la parte que comprende a los requerimientos y servicios.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

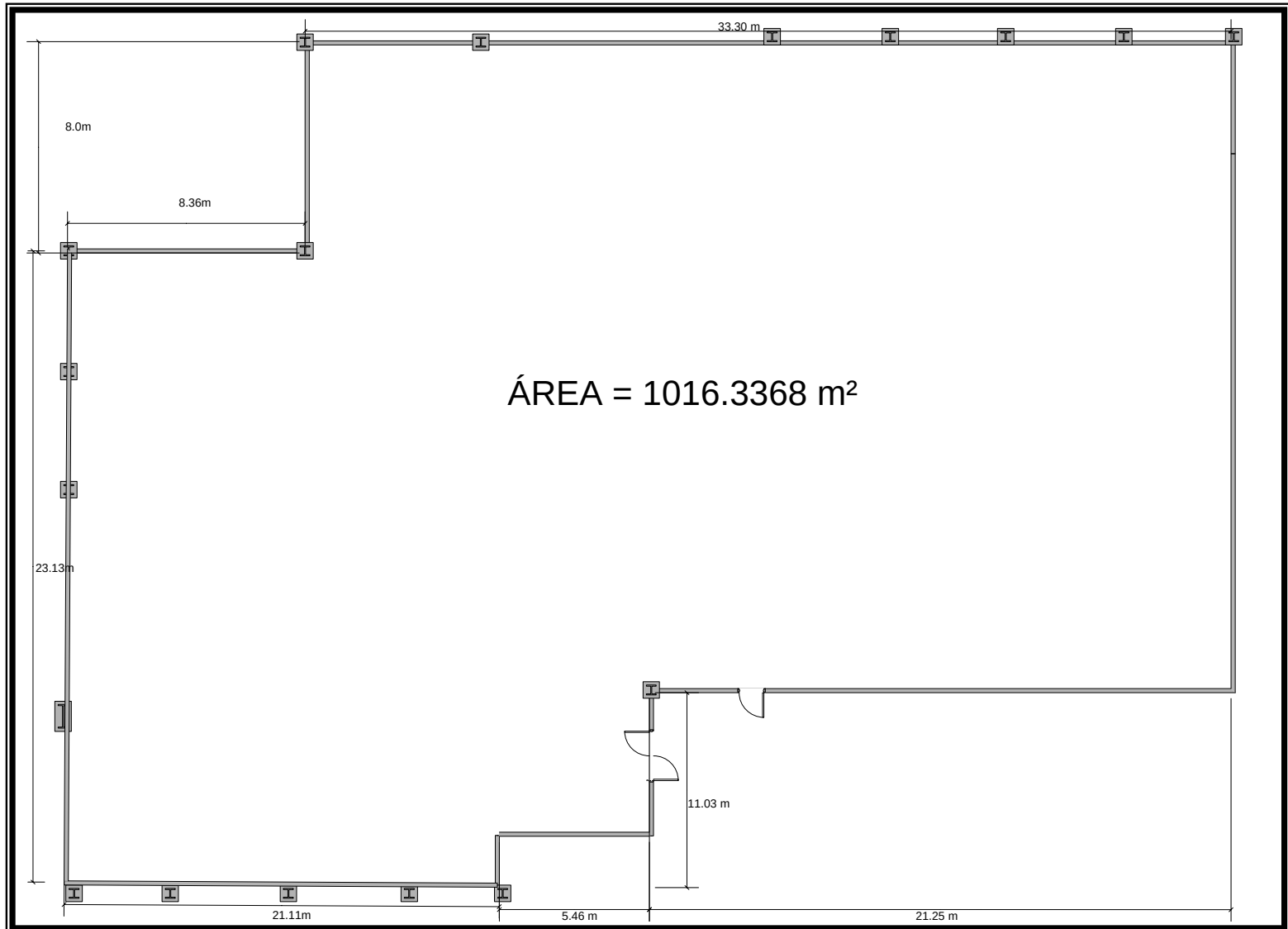


Figura 23 Muestra el perímetro y el área a servir en la Biblioteca de Estudios Profesionales de la Facultad de Psicología.

2.- Necesidades de los usuarios:

Los usuarios en general son alumnos y trabajadores, los alumnos necesitan consultar las bases de datos del sistema bibliotecario tanto de la facultad como de la Universidad en sí, necesitan también ocupar computadoras que estén red para compartir información y pruebas psicológicas es decir la intranet, necesitan además hacer consultas de material especial así como el material del sistema abierto SUA, los trabajadores y administrativos tienen la necesidad de consultar baterías especiales "pruebas" tener una administración de la red de voz y datos identificar adecuadamente los acervos de toda la biblioteca y consultas de la intranet e Internet.

Es conveniente mencionar que en ambos casos alumnos y trabajadores necesitan una red en cuanto a cableado que sea más estética y segura, es decir, que no se encuentren los cables de UTP colgados como tendederos y que no tengan tantas contingencias de red debido a su mala implementación.

3.- Requerimientos de servicios:

Los requerimientos y necesidades nos permiten plantear los diferentes problemas y dar solución a los mismos, además de otorgar los servicios de voz y datos requeridos y solicitados por la Biblioteca.

Uno de los principales problemas con los que cuenta la Biblioteca, es la carencia de nodos de voz y datos dando origen a la realización de cableados provisionales los cuales no cumplen con estándares de cableado, así como rompe con la estética y funcionamiento básico de la biblioteca, ocasiona contingencias de red ya que a menudo el UTP se corta, machuca, dobla etc. dando por resultado la pérdida de información en la red o la perdida total de la misma.

La Biblioteca de la facultad de Psicología, se divide en las siguientes áreas:

- Consulta electrónica I.
- Coordinación.
- Material de Donación.
- Procesos Técnicos.
- Adquisiciones.
- Colección especial magnetización.
- Servicios de información.
- Atención de alumnos
- Consulta electrónica II.
- Secretariado
- Acervo del SUA
- Acervo del SUA estantería.
- Pruebas psicológicas y audiovisuales (material de lectura folletos, tesis y obras completas de Freud)
- Pruebas psicológicas y audiovisuales (acervos)
- Evaluación y proceso audiovisual
- Material audiovisual
- Sala de proyección
- Estantería general
- Área de préstamo bibliotecario.

De acuerdo a las áreas ya mencionadas el diseño de red dependerá de las necesidades y funciones de cada área en servicio, es decir cuantos servicios de voz y datos "nodos de salida" se necesiten en cada área de trabajo.

A continuación se mostrará una tabla que muestra de una forma práctica la relación de áreas y necesidades así mismo se describen las mismas en lo que llamamos requerimientos de la Biblioteca la cual esta aceptada por la misma y la (URIDES)

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

Descripción de Área	Descripción de Actividad	Número de computadoras e impresoras (C, I)		Dimensiones del área de trabajo	Nodos de Red	
		Actuales	Requeridas		Actuales	Requeridos
Consulta electrónica	Área de consulta del sistema bibliotecario y acervos bibliográficos	6C	11C	Largo: 3.62 m Ancho: 3.22m Área: 11.66 m ²	10	12
Coordinación	Coordinación general de toda la biblioteca búsqueda de Información en bases de datos ALEPH (Automated Library Expandable Program) Software de automatización de bibliotecas encuentran en la Intranet y consultas en Internet	1C, 1I	2C, 2I	Largo: 3.62 m Ancho: 2.33 m Área: 8.43 m ²	1	2
Material de donación	Colección cerrada	0C	1C	Largo: 3.62 m Ancho: 2.03 m Área: 7.35 m ²	0	1
Procesos Técnicos	Proceso físico de los materiales	3C, 1I	6C, 2I	Largo: 3.62 m Ancho: 5.11 m Área: 18.5 m ²	1	3
Adquisiciones	Busqueda y actualización del acervo bibliotecario	0C	3C	Largo: 3.62m Ancho: 2.73 m Área: 9.88m ²	0	3
Colección Especial magnetización	Área que se encarga de revisar y administrar las colecciones especiales del acervo bibliotecario y el estado de los libros en cuanto a sus sensores	1C	2C	Largo: 2.28 m Ancho: 3.74 m Área: 8.53 m ²	0	2
Servicios de información	Atención a usuarios en cuanto a consultas con material especial y cerrado colección especial	2C	3C	Largo: 4 m Ancho: 3 m Área: 12 m ²	0	2
Atención de alumnos	Atención a usuarios, alta de material, desarrollo de colección, área de consulta de material	3C	3C	Largo: 2 m Ancho: 3.31 m Área: 6.62 m ²	0	4
Consulta electrónica II	Área de consulta del acervo y sistema bibliotecario	6C	6C	Largo: 2.84 m Ancho: 4.25 m Área: 12.07 m ²	0	11
Secretariado /pasillo	Elaboración de cartas y constancias de no adeudo, alta de usuarios en la biblioteca, etc.	2C	3C	Largo: 4.07 m Ancho: 1.72 m Área: 6.93 m ²	0	3
Acervo del SUA	Administración del acervo bibliotecario	1C	3C	Largo: 3.9 m Ancho: 8.75 m Área: 34.13 m ²	0	3
Acervo del SUA estantería	Administración del acervo bibliotecario	0C	2C	Largo: 10.27 m Ancho: 6.35 m Área: 65.21 m ²	0	2
Pruebas psicológicas y audiovisuales (material de lectura folletos, tesis y obras completas de Freud)	Área de consulta para obras completas de Freud y folletos	1C	2C	Largo: 3.9 m Ancho: 10.6 m Área: 41.34m ²	0	1
Pruebas psicológicas y audiovisuales (acervos)	Área de consulta para obras completas de Freud y folletos	0C	1C	Largo: 3.9 m Ancho: 4.25 m Área: 16.6 m ²	0	1
Evaluación y proceso audiovisual	Área donde se encuentran pruebas y baterías así como material en video audiovisual	0C	1C	Largo: 3.9 m Ancho: 4.25 m Área: 16.6 m ²	0	1
Material audiovisual	Estantería de los materiales audiovisuales	0C	1C	Largo: 3.9 m Ancho: 4.25 m Área: 16.6 m ²	0	1
Sala de proyección	Área donde se realizan las proyecciones de material audiovisual	0C	1C	Largo: 3.9 m Ancho: 4.25 m Área: 16.6 m ²	0	1
Estantería general	Área donde se encuentra la distribución del acervo bibliotecario (libros) de consulta	0C	0C	Largo: 15.95m Ancho: 27.46 m Área: 437.83 m ²	0	12
Área de préstamo biblioteca	Área de préstamos del acervo bibliotecario (libros)	3C	4C	Largo: 4.42 m Ancho: 3 m Área: 13.26 m ²	0	4

Tabla 9 Relación de áreas según los requerimientos solicitados.

Con base en la tabla de requerimientos se concluyó lo siguiente:

- Funciones diversas para alumnos y trabajadores,
- Tamaño del área de trabajo la cual es de 1016.3368 m².
- Número de Servicios de red que se van a instalar en toda la Biblioteca 69 nodos de datos y 11 de voz, para éste último únicamente se colocara el cableado y las salidas. Debido a que no es objetivo de la tesis la implementación de el área de voz para el manejo de sus dos líneas telefónicas solamente se implementa el cableado por si en algún momento se tuviera que reubicar las áreas de coordinación y secretariado, por tal motivo no se especifico en la tabla de requerimientos las salidas de voz pero si se representaran las salidas en el plano de las trayectorias y salidas.
- Número de equipos a instalar en red 50 computadoras.

4.1.2. TOPOLOGÍA DE RED

La topología que se ocupará en la Biblioteca es Estrella, esto es principalmente por la distribución de áreas y las dimensiones de las mismas, también por que es la topología que cumple con las necesidades existentes y nos proporciona una flexibilidad en el manejo del cable, integración de servicios y administración de la red; por lo que si se cumple con estos parámetros se va a cumplir con el objetivo principal de la tesis y esto puede ayudar a reducir los costos de instalación ya que a veces lo mas difícil y costoso es realizar la topología de la red.

Para desarrollar esta topología es necesario considerar los siguientes puntos:

La distribución de los servicios a conectar.

Las aplicaciones que se van a utilizar.

La inversión que se va a destinar para realizar el proyecto.

El costo que se va a requerir para dar mantenimiento y actualizar la red.

El tráfico que va a soportar la red.

La capacidad de expansión.

Y los resultados fueron los siguientes:

La distribución que se va a realizar es a partir de un punto central, éste punto es el Closet de Telecomunicaciones el cual por su ubicación existente permite realizar una distribución a todas las salidas de servicios de red sin sobrepasar la longitud máxima que tenemos para un cableado horizontal.

Las aplicaciones que se van a utilizar son: acceder a bases de datos, compartir archivos y programas de aplicación, así como la de acceder a la intranet e Internet, por lo que los servidores y enlaces dedicados se pueden concentrar en el Closet de Telecomunicaciones y poder distribuirlos mediante equipos como Switches para aislar el tráfico del alumnado y el de los administrativos haciendo más rápida la red.

La inversión estriba en función a las necesidades y funciones que realizan las áreas, ya que si se plantea una solución equivocada el riesgo existente es que no funcione y el costo incrementaría considerablemente al realizar modificaciones o reemplazar equipo.

Este tipo de topología permite tener un cableado dinámico y flexible por lo que en un futuro lo único que se tendría que cambiar sería el equipo, por lo que no se tendría que invertir en el cableado en los siguientes 15 años por lo menos.

El costo del mantenimiento a la red sería mínimo, ya que únicamente se realizaría mantenimiento al Closet de Telecomunicaciones y probablemente en la salida de servicios de red en el peor de los casos.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

El tráfico que puede soportar la red en este tipo de topología depende de las características de cable y accesorios de conexión, la capacidad de expansión que tiene esta topología depende del diseño que se realice desde un principio, ya que si se toman en cuenta cambios y remodelaciones en las áreas de trabajo se puede plantear una topología en estrella que sea dinámica y flexible para cualquier cambio que se vaya a realizar.

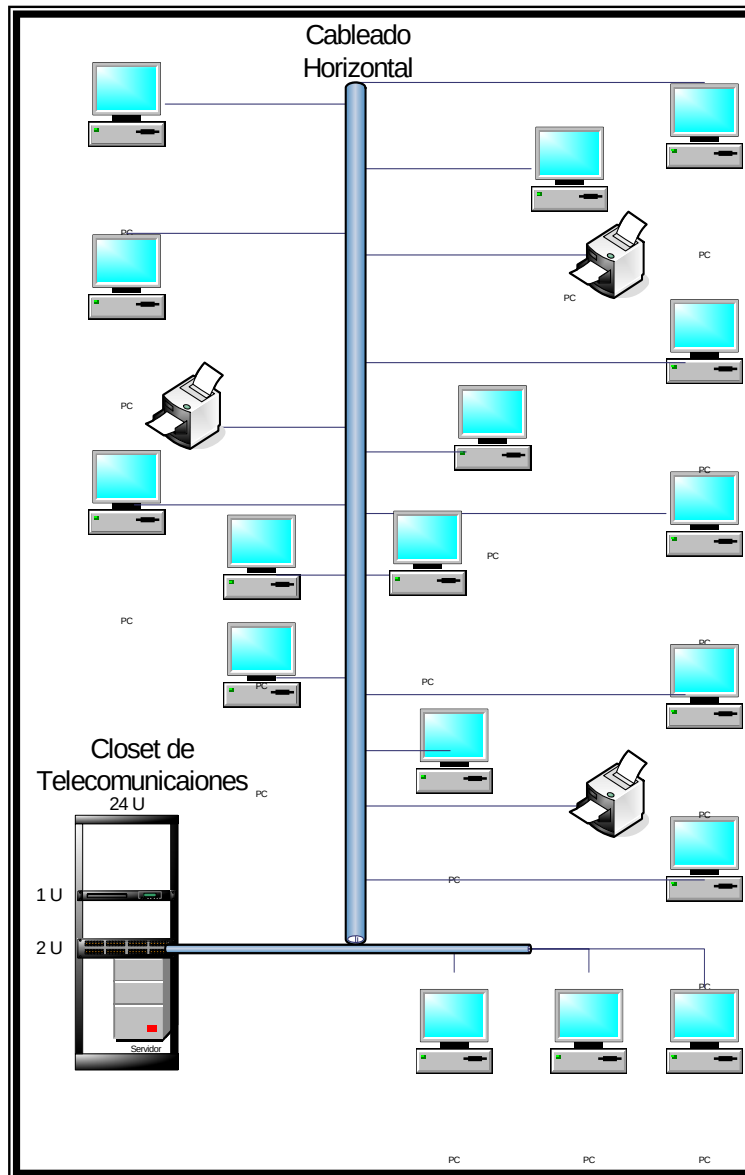


Figura 24 Muestra el bosquejo del arreglo de la topología en estrella

En esta gráfica se observa que el nodo central es el Closet de Telecomunicaciones, y las ramificaciones son las áreas en servicio, esta topología nos va a permitir tener una red dinámica, flexible y administrable.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

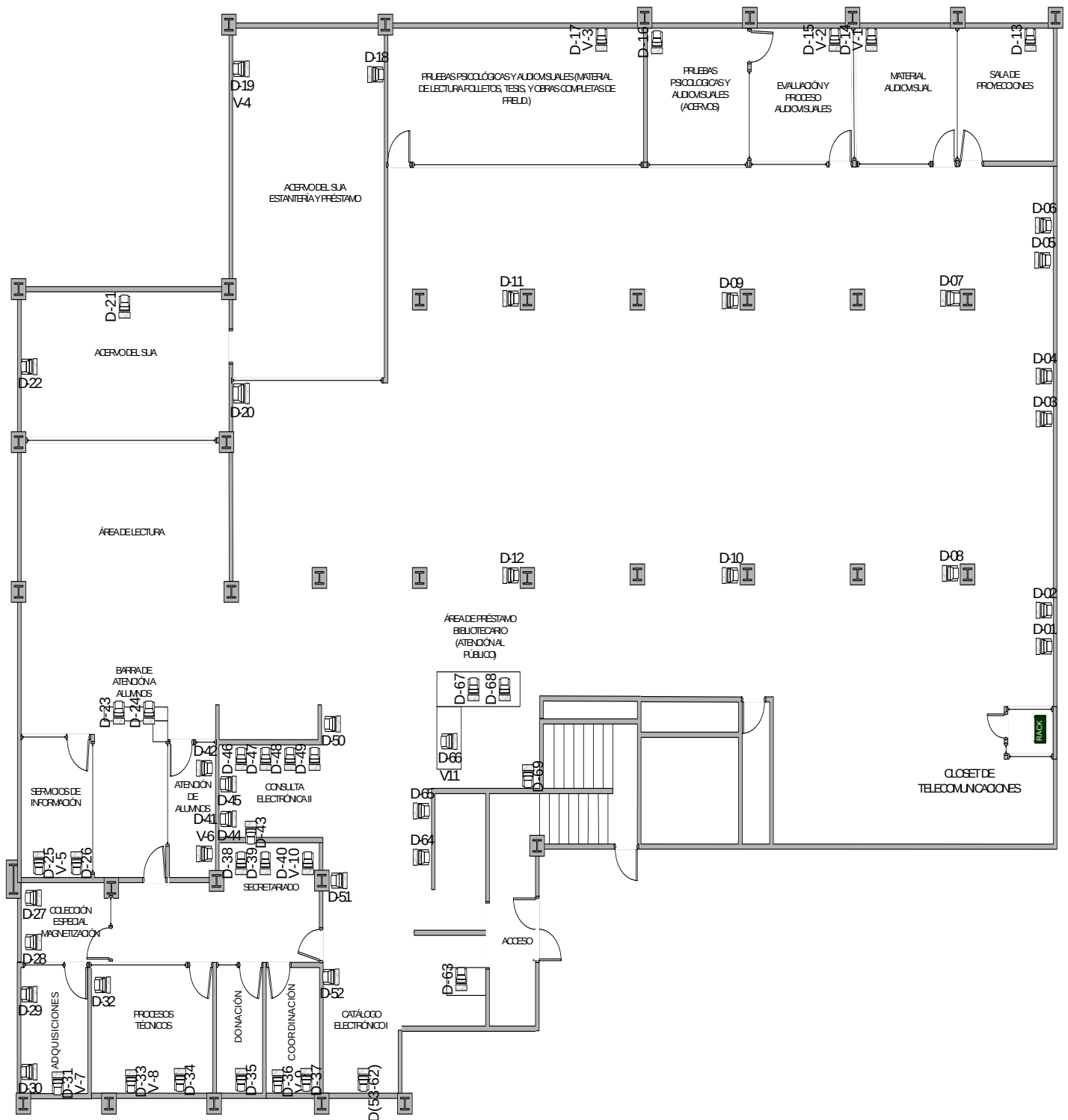


Figura 25 Muestra la distribución de servicios según se solicitó por la Biblioteca y la (URIDES).

4.1.3. CLOSET DE TELECOMUNICACIONES

Desde este punto se pueden enviar todos los servicios sin afectar la distancia máxima en el cableado horizontal y áreas de trabajo.

Es un área reservada para uso exclusivo de equipo asociado al cableado y servicios de comunicación, esto es equipo de comunicaciones, terminales de cable y cableado de interconexión asociado con el sistema.

El Closet de Telecomunicaciones que se encuentra instalado cumple con las siguientes especificaciones:

La altura es de 2.86 m, por lo que es suficiente y cumple con las dimensiones recomendadas para instalar el equipo.

El tamaño del espacio que se debe tener mínimo para acceder por la parte superior al Closet de Telecomunicaciones es de 15.24 cm., lo cual es suficiente para colocar una escalerilla que va a distribuir al cableado horizontal ya que en la Biblioteca se cuenta con 50 cm. De distancia entre el plafón y el techo.

La puerta de acceso es de apertura completa, con llave, de 90 cm. de ancho y 2.20m de alto, la cual abre hacia fuera y el espacio entre el piso y la puerta es el mínimo recomendado.

Se recomienda que el piso tenga un impermeabilizante para cubrir de polvo y electricidad estática, se debe de realizar mantenimiento de limpieza en paredes y techo para minimizar el polvo y la electricidad estática.

Como el Closet de Telecomunicaciones no va a contener equipo activo que genere un calor excesivo y únicamente va a contener equipo pasivo como paneles de parcheo, regletas para voz y equipo para enlace de fibra y repetidores, no es necesario tener un sistema de enfriamiento.

La ubicación del Closet de Telecomunicaciones se encuentra en un área donde la humedad y temperatura no tienen tanta variación, pero es necesario tener medidores de temperatura y humedad y no es necesario un cambio de aire por hora, ya que el equipo que se va a instalar no lo necesita, únicamente teniendo un mantenimiento con una periodicidad de 1 mes es más que suficiente.

La ubicación del Closet de Telecomunicaciones está libre de amenazas de inundación y no tiene tuberías de agua que afecten la instalación.

El piso del Closet de Telecomunicaciones puede soportar una carga de 2.4 Kpa. o más ya que es de concreto con piso de formica.

A pesar que el Closet de Telecomunicaciones esta construido por ventanales, no es suficiente la iluminación natural y mucho menos por la noche, por lo que se requiere que se instale iluminación a una altura de 2.6 m, así como de lámparas de emergencia.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

La distancia horizontal del Closet de Telecomunicaciones al servicio más alejado de la biblioteca debe ser menor o igual a 90 m, por lo que no existe problema ya que el servicio más lejano del Closet de Telecomunicaciones es de 62.19 m y el más cercano 6.8 m ya con los tres metros de cables de parcheo en cada lado del cableado, es decir del lado de las salidas de servicios y del lado del panel de parcheo en el Closet de Telecomunicaciones como se muestra en el siguiente esquema:

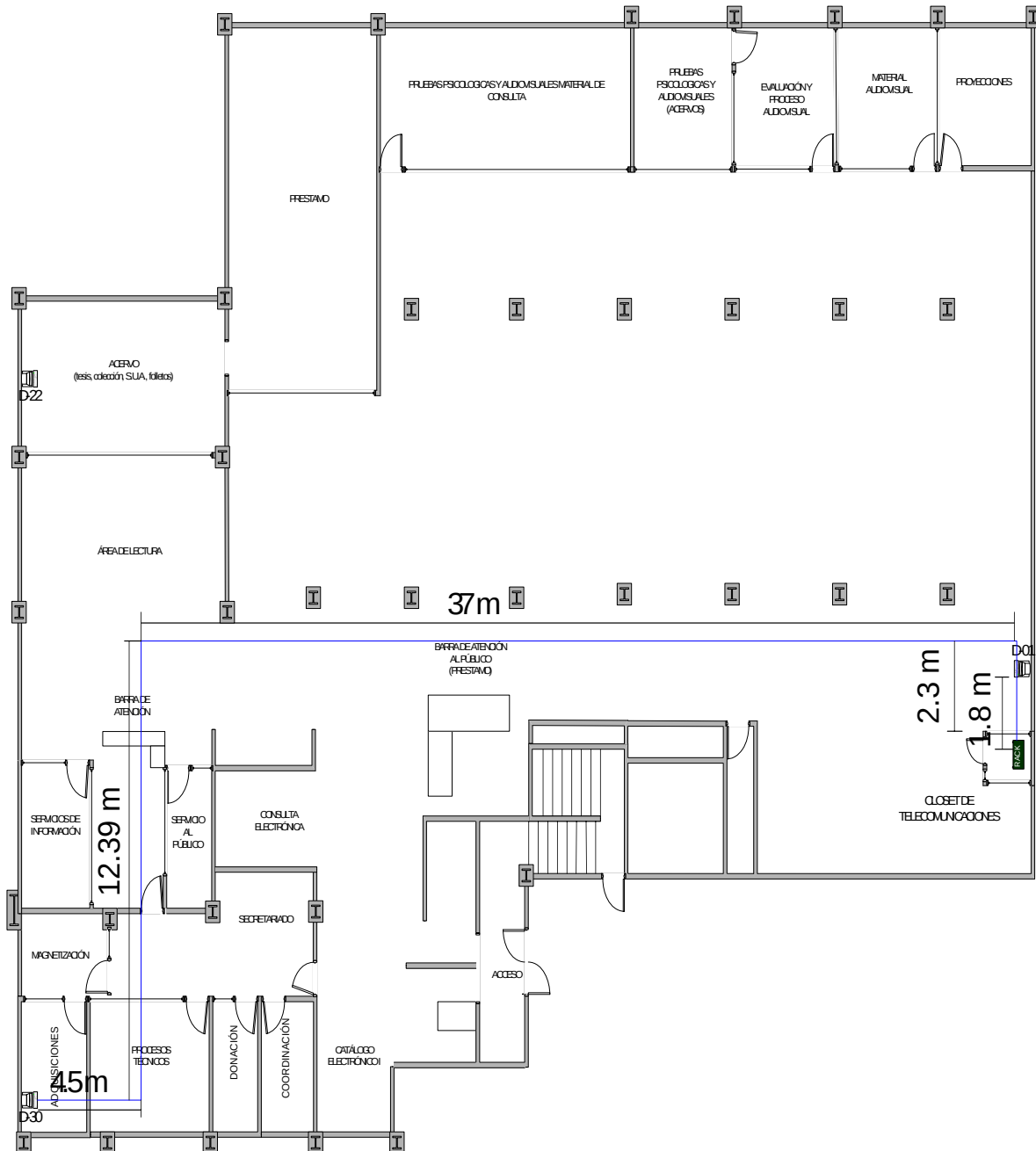


Figura 26 Muestra la distancias del servicio más lejano desde el Closet de Telecomunicaciones hasta la salida del servicio.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

Deben existir alimentaciones suficientes para conectar el equipo sobre el gabinete, por lo que se recomienda instalar una barra de alimentación a 15 cm. del piso con un mínimo de 4 contactos de 110 V (corriente alterna) a tres hilos y dedicados a un circuito de 20 amperes. En las paredes del Closet de Telecomunicaciones se deben instalar por lo menos 2 contactos dobles a 110 V (corriente alterna) a tres hilos dedicado a un circuito de 15 amperes, el motivo de estos contactos es principalmente para conectar herramientas y equipo de pruebas.

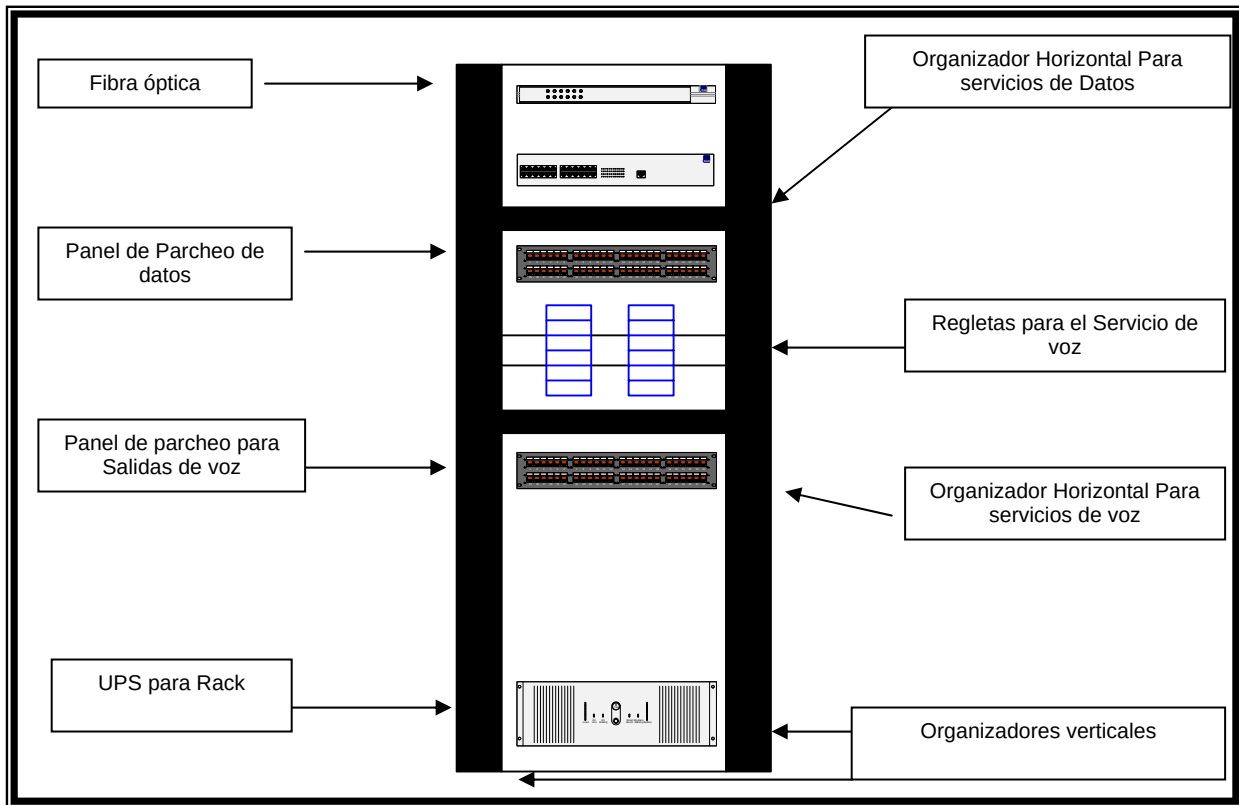


Figura 27 Esquema del arreglo adecuado del Rack del Closet de Telecomunicaciones.

El Rack que se va a instalar en el Closet de Telecomunicaciones tiene que tener las siguientes especificaciones:

- La ubicación del Rack debe contar con al menos 82cm de espacio libre alrededor de los equipos y paneles de parcheo.
- Debe haber por lo menos 1m de espacio libre para trabajar de equipo con partes expuestas sin aislamiento.
- Recomendamos dejar un espacio libre de 30cm en las esquinas.
- Para el armado del Rack, se deben de fijar los organizadores verticales y horizontales, paneles de parcheo y equipo, es necesario utilizar tortillería métrica.
- El arreglo de los organizadores, paneles y equipo es recomendada de la siguiente forma:
 - En la parte superior, colocar el equipo de fibra óptica.
 - Después el equipo de Datos y debajo de esté un organizador horizontal y después el panel de parcheo para la distribución de datos.
 - Es recomendable colocar la distribución de la telefonía, y esta debe de ir por debajo del equipo y panel de datos, dejando primero las regletas de voz, después un organizador horizontal y por debajo de este un panel de distribución de Voz.

- Se debe de instalar organizadores verticales para la distribución del cable, estos se deben de colocar por enfrente y por detrás del rack, ya que los primeros nos van a servir para organizar los cordones de parcheo que nos van a proporcionar los servicios y los que se encuentren en la parte posterior, nos van a servir para colocar el cableado de enlaces y paneles de distribución.

4.1.4. CABLEADO HORIZONTAL

Como se vio en el capítulo anterior la biblioteca no cuenta con un diseño en el cableado y no se cuenta con planos que muestren las trayectorias del cableado, las salidas de datos y voz, las áreas de trabajo, por lo que el primer punto a resolver es el de plantear las trayectorias que va a seguir el cable y las distancias correctas de las mismas.

El cableado horizontal parte del Closet de Telecomunicaciones, el cual como mencionamos es el punto central de nuestra Topología en estrella, por medio del cableado horizontal vamos a proporcionar los servicios a las áreas de trabajo. En éste subtema vamos a desarrollar el medio más apropiado para poder cablear todos los servicios.

4.1.4.1. CANALIZACIÓN Y TUBERÍA

La canalización horizontal nos va a proporcionar los espacios, trayectorias y soporte para los cables de telecomunicaciones que van desde el closet de telecomunicaciones hasta las salidas/conectores de telecomunicaciones ubicadas en las áreas de trabajo.

La canalización está conformada por componentes tales como escalera portacables, ductos cuadrados embisagrados, tubería (conduit), ductos empotrados en piso y sistemas de canalización aparente.

Para realizar la canalización que se va a realizar en el cableado horizontal es necesario considerar:

- Ubicación de los servicios
 - Trayectorias
 - Material que componen la construcción de la biblioteca (Columnas, plafón, registros, tabla roca, trabes, etcétera).
 - Material que se va a utilizar para las trayectorias (Canaleta, tubería, cajas de registro, etcétera)

La tubería es un conducto cerrado que proporciona los espacios y las trayectorias para la instalación de los cables de los servicios de red.

Ya se definió el número de servicios y ubicaciones que componen la red de computadoras por lo que se tienen que desarrollar las trayectorias que se van a trazar desde el Closet de Telecomunicaciones hacia las áreas de trabajo, las cuales dependen mucho de la construcción y los accesos para realizar el cableado.

Partiendo del Closet de Telecomunicaciones, se tiene que colocar como distribución principal una escalera portacables la cual como se comentó en un principio es una estructura metálica diseñada para soportar los cables de los servicios, esta escalera debe de soportar los cables que se van a distribuir por el cableado horizontal por lo que la suma de los pesos de los cables que se van a colocar sobre ella más una carga dinámica de 80 Kg., sea menor que la capacidad de la carga aprobada por la escalera portacables.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

La escalera portacables debe de contar con las siguientes características:

- No debe de tener bordes cortantes, rebabas o salientes que puedan dañar el aislamiento o cubierta de los cables,
- Deben tener rieles laterales o elementos estructurales equivalentes
- Deben tener accesorios de conexión que permitan los cambios de dirección y elevación de los cables, respetando sus radios de curvatura.
- Debe de contar con sus soportes para evitar tensiones mecánicas sobre los cables, los cuales se deben de instalar a una separación máxima de 1.80 m.
- Para unir tramos rectos, se deben utilizar conectores de propósito especial, fabricados del mismo material. Cada conector debe tener tornillos con cabeza redonda, rondanas planas y tuercas hexagonales.

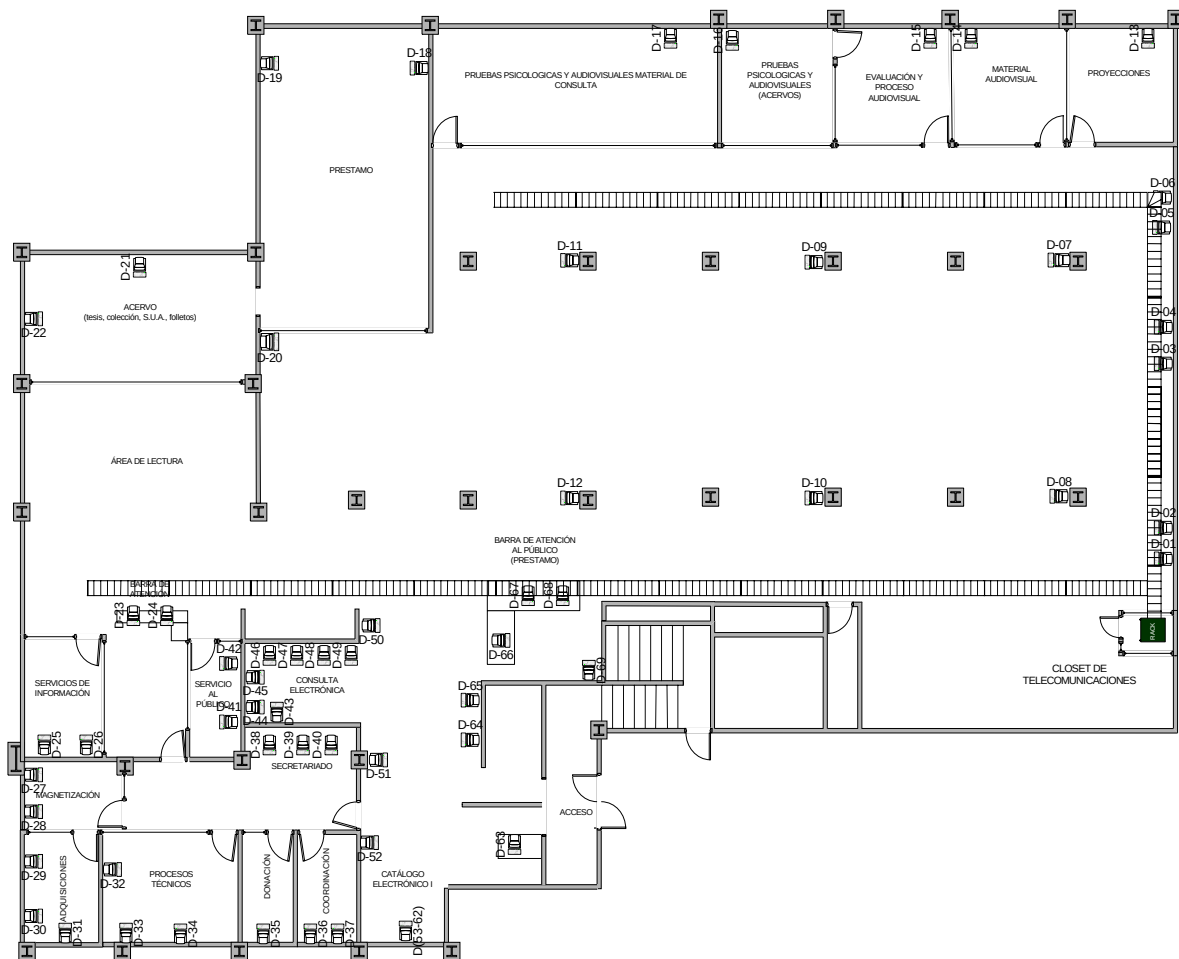


Figura 29 Muestra la distribución de escalera portacable por la Biblioteca.

La escalera portacables se va a instalar de tal manera que se cubra toda el área de la biblioteca, se va a dividir en dos tramos, esto es con el fin de ahorrar material en la canalización ya que todo el cableado va a ir por las escalerillas y únicamente se va a cablear las bajadas que van a distribuir los servicios en las áreas de trabajo.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

Por el número de servicios que se van a cablear se va a utilizar el siguiente tipo de canalización:

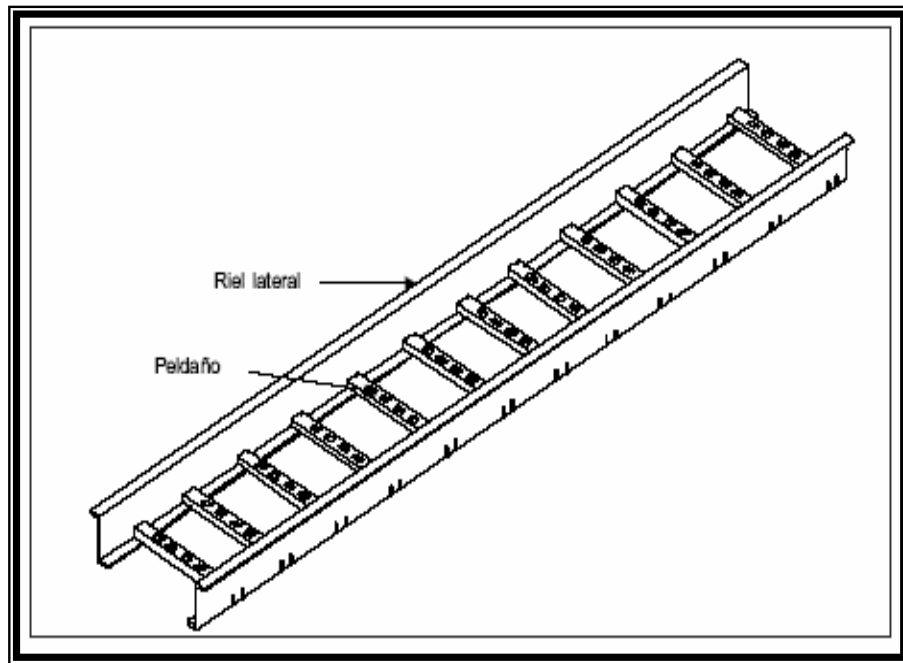


Figura 30 Muestra la escalera portátil a utilizar en la Biblioteca.

Ancho de la escalera portacables		Espaciamiento entre peldaños	
pul	cm.	pul	cm.
6	15.24	6	15.24
16	40.64	6	15.24

Tabla 10 Muestra la relación de anchos establecidos en las escaleras portacables.

En el proyecto se van a utilizar dos tipos de escaleras portacables para la distribución de los servicios en las áreas de trabajo, se deberá colocar una escalera portacables con dimensiones de 15.24 cm., la cual va a distribuir el área superior que se muestra en el plano, y la segunda escalera portacables va a distribuir las restantes de dimensiones de 40.64 cm.

En los tramos rectos de la escalerilla los cables se deben de sujetar de manera firme a los peldaños de las escaleras portacables, por lo que se recomienda utilizar cinturones de plástico y se deben de acomodar los cables por el número de servicios en forma de mazo. Los cinturones no deben apretarse demasiado, ya que se pueden dañar o afectar los parámetros de rendimiento de los cables.

Se van a armar mazos de 6 cables, los cuales se van a colocar por la escalera portacables, esto es con la finalidad de tener cierta flexibilidad en el acomodo de los servicios y su distribuciones en las áreas de trabajo todo por dentro del plafón.

Para realizar la distribución del cable en la canalización horizontal se va a considerar la siguiente tubería:

- Tubería (conduit) de acero o galvanizado, pared gruesa, con rosca en sus extremos.
- Tubería rígida no metálica, de policloruro de vinilo (PVC).
- Tubo (conduit) metálico flexible.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

Se considerará la tubería de PVC para la canalización que parte de la escalera portacables a las áreas de trabajo que cuentan con más de 10 servicios, esto es por el costo, la flexibilidad y el manejo de la tubería.

La tubería rígida se va a considerar en tramos largos que distribuyan menos de 5 servicios, esto es principalmente por la facilidad de manejo de tubería en tramos largos.

La tubería flexible va a ser utilizada para tramos cortos y para bajadas en las áreas de trabajo, donde se encuentren instalados espacios que permitan su colocación, como pueden ser entre tabla roca.

4.1.4.2. ACCESORIOS DE CONEXIÓN Y DE SALIDA

Los accesorios de conexión se van a utilizar son:

- Coples: Los cuales se van a utilizar para unir dos tramos rectos de tubería, así como para unir una curva con un tramo recto de tubería. Los coples deben de ser del mismo material que el tubo.
- Contratuerca y monitor: Los cuales se componen con rosca tipo NPT y se colocan en los extremos de la tubería las cuales terminan en cajas de registro, así como también se van a colocar para unirse con las escaleras portacables.
- Abrazaderas de charola a tubo: Van a sujetar las tuberías que terminan en la escalera portacables, la abrazadera debe cumplir con lo siguiente:
- No se debe taladrar la escalera para la fijación de la abrazadera
- Se debe proporcionar una continuidad eléctrica entre la tubería y la escalera portacables con la abrazadera.
- El cuerpo de la abrazadera no debe permitir el deslizamiento del tubo o de la escalera portacables.
- Debe permitir la correcta instalación de los cables, respetando los radios de curvatura
- Cajas de registro: Las cajas de registro se van a utilizar principalmente para dividir trayectorias, las dimensiones de las cajas que se van a utilizar son las siguientes:

Diámetro nominal	Largo y ancho	Profundidad
(mm)	(cm.)	(cm.)
25 a 32	12 x 12	6
32 a 38	15 x 15	8.4

Tabla 11 Muestra la relación de diámetros. y medidas establecidas.

4.2. ÁREA DE TRABAJO Y ACCESORIOS DE SALIDA EN LAS ÁREAS DE TRABAJO

El área de trabajo es el punto de conexión de los servicios de red, esta área comprende las inmediaciones físicas de trabajo habitual (mesa, silla, zona de movilidad, etc.).

El área de trabajo está compuesta por:

- Equipos activos (teléfono, computadoras, impresoras, Fax, etc.)
- Accesorios de conexión de conexión (Rosetas RJ 45, Placas, cajas con espacio suficiente para la colocación del cable)
- Cables de parcheo para conectar el equipo activo con la salida de los servicios.

La propuesta es utilizar accesorios de conexión que cumplan las características de la Categoría 5e, como propuesta recomendamos las marcas: 3m, Lucent y Panduit o Siemens, ya que estas marcas son certificables, lo cual garantiza el servicio y son de fácil instalación.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

En todas las áreas de trabajo que se encuentren muros y paredes de concreto se tiene que realizar la canalización de las bajadas del cableado horizontal a las áreas de trabajo con canaleta, las cuales se van a instalar con accesorios de conexión como son: esquinero exterior, pieza unión, tapa final, accesorios para realizar derivaciones para realizar cambios de trayectorias, los accesorios deben tener un radio de curvatura apropiado para la instalación de los cables de telecomunicaciones.

La fijación de las canaletas debe de realizarse en la superficie de las paredes, esto es con el fin de evitar tensiones mecánicas sobre los cables de telecomunicaciones, es importante considerar que no se permite fijar las canaletas a la pared a través de adhesivos o pegamentos.

El tipo de canaleta a utilizar es de salva cables, la cual se va a utilizar para proteger y decorar el paso de cables que van a proporcionar el servicio, este tipo de canaleta contiene compartimientos para diferenciar circuitos.

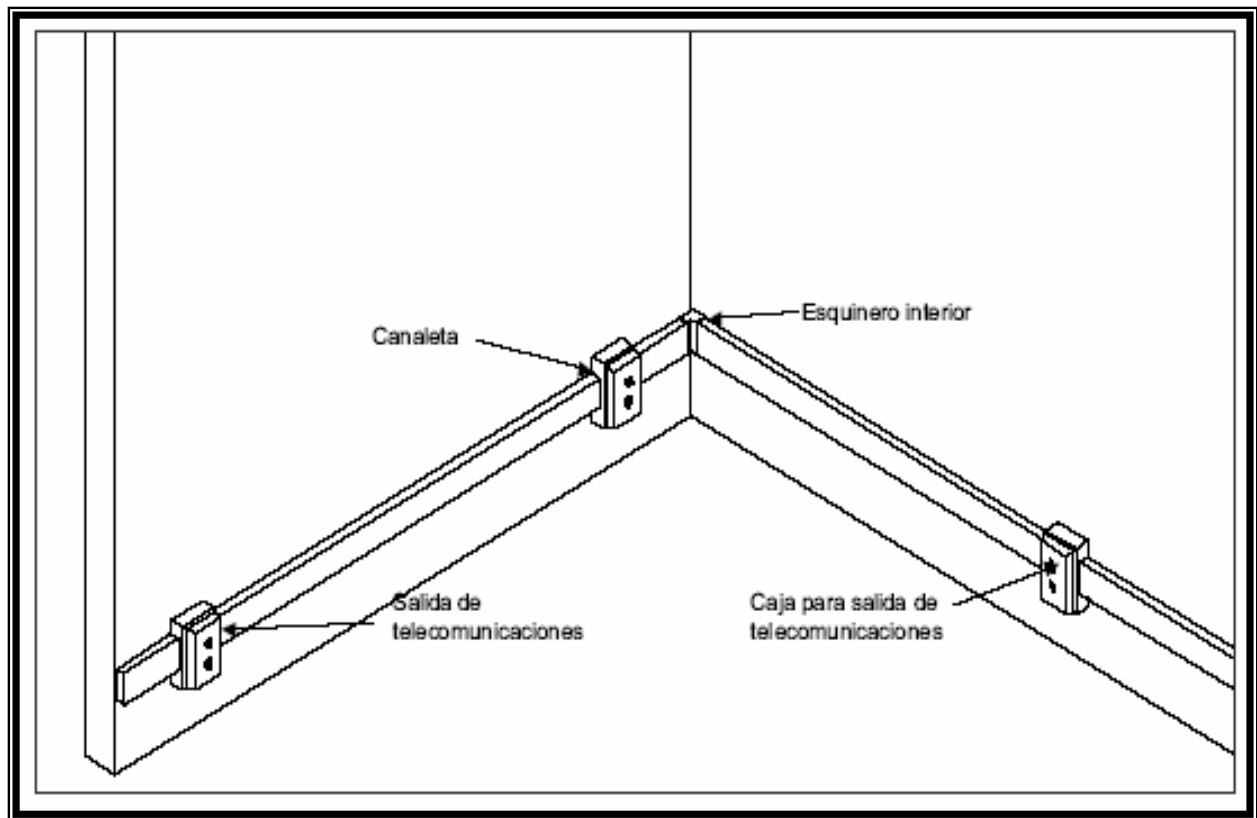


Figura 31 Muestra la distribución de canalización por las paredes de la Biblioteca.

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

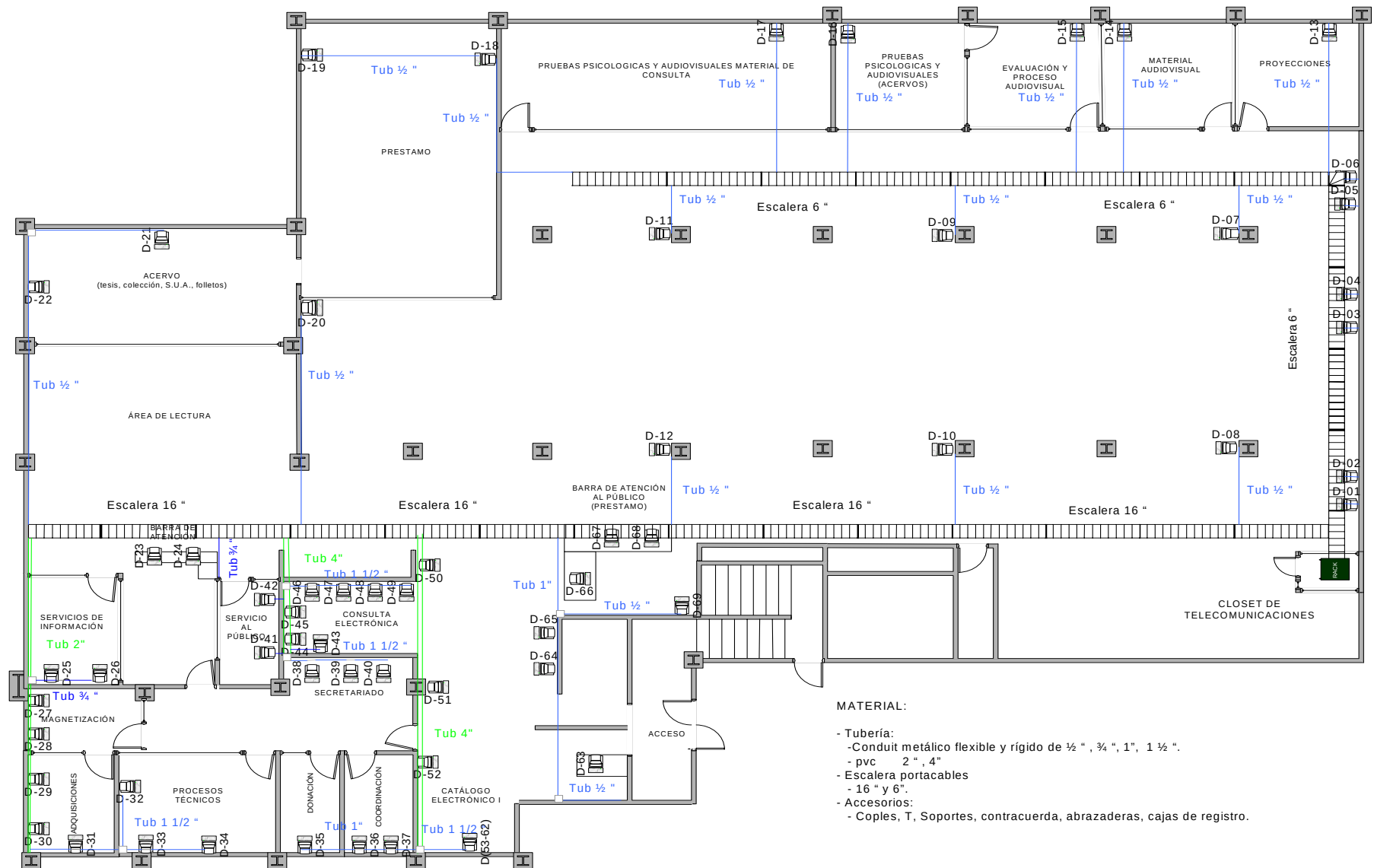


Figura 32 Muestra la distribución de canalización y tendido Horizontal y vertical por las paredes y techos de la Biblioteca.

4.3. ADMINISTRACIÓN DE LA RED DE COMPUTADORAS Y CONSIDERACIONES PARA REALIZAR UNA MEMORIA TÉCNICA.

Como se había ya mencionado en el capítulo 2 en la parte de administración, cuando se tiene una buena organización y una red dinámica no importa los cambios que se efectúen en un área de trabajo ya que con sólo con cambiar un cable desde el Closet de Telecomunicaciones se realizan los cambios a las área de una forma rápida y confiablemente, la administración de una red depende de que el administrador de la misma tenga la claridad de saber el lugar exacto donde se encuentran las salidas de los servicios además de tener una excelente identificación de los nodos de salida así como del cableado trayectorias y bajadas etc..La norma de la EIA/TIA 606 (Administración para la infraestructura de Telecomunicaciones)⁵ esta norma habla de la infraestructura ideada para la conexión de varios componentes como: espacio del equipo de comunicación, ruta del cable, sistema de tierra físico, cableado y la terminación al hardware, que provee el básico soporte de la distribución de toda la información dentro de un edificio, el propósito de de este estándar es proporcionar un esquema de administración uniforme que sea independiente de las aplicaciones que se le den al sistema de cableado, las cuales pueden cambiar varias veces durante la existencia de un edificio. Este estándar establece guías para dueños, usuarios finales, consultores, contratistas, diseñadores, instaladores y administradores de la infraestructura de Telecomunicaciones y sistemas relacionados. La administración incluye la documentación de la conexión, como son: memoria técnica, identificación de conectores terminación del hardware, identificación de la tubería, identificación rutas del cable, identificación del Closet de Telecomunicaciones.

En esta red se administrará la siguiente infraestructura y se colocará en planos y físicamente:

- Accesorios y equipos (Equipos de conexión, conectores, elementos de parcheo, cajas de salidas de trabajo, etc.).
- Cables (red principal, cableado horizontal, cables de parcheo, etc.).
- Vías de cable (tuberías, canalizaciones y escaleras portacables).
- Espacios de equipo en el Closet de Telecomunicaciones (medios de entrada).
- Identificador de colores por áreas (Enlaces, nodos, etc.).
- Planos actualizados con etiquetado y registros.

Y se clasificarán como:

Identificación de ruta:

- CT Bandeja de entrada.
- CD Conducto PVC.
- BCD Conducto de Backbone.

Identificación de espacio:

- EF Infraestructura de entrada.
- MH Orificio de acceso.
- S Empalme al cable.

Identificadores de cable:

- C Cable UTP C5E.
- CB Cable del Backbone.
- F Fibra Óptica.

Identificadores de conexión a tierra:

- GB Barra de distribución de tierra.

Formato de identificación de Telecomunicaciones. El único código de identificación alfabética que se implementará para ruta, de cable, de espacio, de nodos numéricos finales tanto para el Closet de Telecomunicaciones como para toda el área a sugerencia será el siguiente:

⁵ EIA/TIA simplificaciones de dos empresas asociadas EIA (Electronics Industries Asociation) y la TIA (Telecommunications Industries Asociations)

“DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA”

CCE(1-10)	Cable Consulta Electrónica I (1-12)
CC(1-2)	Cable Coordinación (1-2)
CMD	Cable Material de Donación
CPT(1-3)	Cable Procesos Técnicos (1-3)
CA(1-3)	Cable Adquisiciones (1-3)
CCEM(1-2)	Cable Colección Especial Magnetización(1-2)
CSI (1-2)	Cable Servicios de Información (1-2)
CAA (1-4)	Cable Atención Alumnos (1-4)
CCEII(1-11)	Cable Consulta Electrónica II (1-11)
CS(1-3)	Cable Secretariado (1-3)
CAS(1-3)	Cable Acervo Sua (1-3)
CASE(1-2)	Cable Acervo SUA Estantería (1-2)
CPPA	Cable Pruebas Psicológicas y Audiovisuales
CPPAA	Cable Pruebas Psicológicas y Audiovisuales Acervo
CEPA	Cable Evaluación y Procesos Audiovisuales
CMA	Cable Material Audiovisual
CSP	Cable Sala de Proyección
CEG(1-12)	Cable Estantería General (1-12)
CAP(1-4)	Cable Área Préstamo (1-4)
CH	Cableado Horizontal
D(1-69)	Datos (1-69) nodos de salida de datos
CB	Cable de Backbone
CD	(conduit Data)Tubo Conduit de Datos ()
MCCT	(Main Cross-connect) Cables de Parcheo en el Closet de Telecomunicaciones Grises para salida de datos Rojos para salidas de voz,
MH (1-19)	Accesos a escalerilla registros(1-19) (Manhole)
PB(1-69)	(Pull cable) Bajadas del cable
SE	Entradas de Servicios en el Closet de Telecomunicaciones (Service entrante)
TC	(Telecommunications closet) Closet de Telecomunicaciones
GB	(Telecommunications grounding) Barra de distribución a Tierra del Closet de Telecomunicaciones
Wa	(Work area) Área de trabajo
WaCE	Consulta Electrónica
WaC	Coordinación
WaMD	Material de Donación
WaPT	Procesos Técnicos
WaA	Adquisiciones
WaCEM	Colección Especial Magnetización
WaSI	Servicios de Información
WaAA	Atención Alumnos
WaCEII	Consulta Electrónica II
WaS	Secretariado
WaAS	Acervo Sua
WaASE	Acervo SUA Estantería
WaPPA	Pruebas Psicológicas y Audiovisuales
WaPPAA	Pruebas Psicológicas y Audiovisuales Acervo
WaEPA	Evaluación y Procesos Audiovisuales
WaMA	Material Audiovisual
WaSP	Sala de Proyección
WaEG	Estantería General
WaAP	Área Préstamo
S	Empalme del cable UTP
F	Fibra Óptica
EC	Equipo de conexión
CT	Bandeja de Entrada
BCD	Conducto Backbone
EF	Infraestructura de Entrada

Tabla 12 Códigos de identificación de áreas ya designadas

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

Reportes opcionales elaborados por la Biblioteca y Memoria Técnica.

Se hará con un inventario de equipos que la biblioteca tendrá que hacer, ya que existen varios equipos que darán de baja y equipos que ingresarán como lo son computadoras, impresoras, software etc. así como poner la información de los usuarios (extensión, ubicación, puesto, etc.)

Estos conceptos nos van a servir para poder realizar cambios en un futuro sin afectar la operación así como también implementar nuevas tecnologías sin necesidad de abrir para localizar las rutas de cableado o realizar cambios de ubicación de servicios, realizar estos conceptos nos van a servir para entregar un proyecto completo, ya que si no se tuviera una memoria técnica de la administración de la red no nos serviría de nada realizar el diseño de la red.

Se recomienda que los administradores hagan una tabla con los siguientes datos:

Usuario	Dirección IP	Dirección MAC	Salida de Datos	Descripción del equipo	Ubicación Física.

Cabe mencionar que cualquier memoria técnica e información de tablas debe mantenerse siempre actualizada

RESULTADOS

El objetivo principal de la tesis es el diseño de una red de computadoras, lo cual para llegar al objetivo se tuvieron los siguientes resultados:

- Se realizó una introducción de conceptos básicos que utilizamos en el diseño de la red y se explicaron los elementos que componen la red de computadoras, toda la investigación que se realizó fue sin perder el objetivo de la tesis, esto es con el fin de que la empresa que realice físicamente el proyecto tome de base estos conceptos para entender mejor las necesidades y funcionamiento de cada elemento que compone la red.
- En base al diseño se investigaron recomendaciones, estándares y reglas de cableado estructurado, esto es con el fin de aprovechar la infraestructura que se tiene y poder determinar un diseño dinámico y flexible, el cual facilite la instalación así como también sustente la propuesta del diseño y se identifiquen los errores que se tienen actualmente para poder corregirlos.
- Se definió la situación en la que se encuentra la biblioteca, por lo que tuvimos los siguientes resultados:
 1. No se tienen trayectorias del cableado
 2. No se cuenta con una topología de red
 3. La mayoría de los servicios no se encuentran canalizados
 4. No se cuenta con las recomendaciones mínimas para realizar un cableado.
 5. En su mayor parte el cableado es de Cat 3.
 6. No cuenta con accesorios de conexión, soportes y accesorios de salidas en las áreas de trabajo.
 7. No se tiene un diseño de red.
- Como resultado final obtuvimos:
 1. En base a los conceptos básicos y elementos de una red se realizó el diseño, el cual cumplirá con las necesidades de los usuarios y se tendrá una red flexible, dinámica y administrable, con la cual se puedan realizar cambios, remodelaciones y se pueda converger a nuevas tecnologías.
 2. El motivo del diseño de la red es también para determinar trayectorias las cuales en un futuro llegarán a servir para realizar cambios de cable, ampliación de la red, instalación de una red inalámbrica, instalación de sistemas de monitoreo y seguridad, así como también centralizar sistemas de seguridad, servidores y sistemas de monitoreo de la red.
 3. La base de la tesis servirá como fundamento para realizar otro tipo de redes en la facultad, ya que siguiendo los estándares básicos y recomendaciones de cableado estructurado y administración de redes, servirá para implementar cualquier tipo de red de Telecomunicaciones.

GLOSARIO

Ampere: Es la intensidad de una corriente constante mantenida entre dos conductores paralelos.

Ancho de Banda: Capacidad máxima de transporte de información. La diferencia entre señales de frecuencia senoidal más alta y más baja que pueden transmitirse por una línea de transmisión o a través de una red. El ancho de banda se mide en hertz (Hz).

ARC (Atenuación de radio crosstalk): Diferencia entre las pérdidas de cross talk y la atenuación.

ASCII (American Standard Code for Information Interchange). Es el estándar del World Wide Web para el código utilizado por computadoras para representar todas las letras (mayúsculas, minúsculas, letras latinas, números, signos de puntuación, etc.). El código estándar ASCII es de 128 letras representadas por un dígito binario de 7 posiciones (7 bits), de 0000000 a 1111111.

AWG: (American Wire Gauge) Estándar que determina el grosor del cables eléctricos.

Backbone. Línea de transmisión de información de alta velocidad o una serie de conexiones que juntas forman una vía con gran ancho de banda. Un backbone conecta dos puntos o redes distanciados geográficamente, a altas velocidades.

BRIDGES. Es un equipo que se encarga de realizar selección de paquetes entre una red y otra, aumentan la capacidad de los sistemas, al mantener el tráfico local confinado en la red donde se origina.

CABLE COAXIAL: Tipo de medio de transmisión que consiste en un conductor central y un conductor exterior concéntrico; se emplean cuando se necesitan tasas de transferencia de datos elevadas (mayores de 1 Mbps).

CABLEADO ESTRUCTURADO: Sistema de cableado flexible, dinámico y administrable.

cm: Centésima parte de la longitud correspondiente al metro patrón.

CORRIENTE ELÉCTRICA: Es la intensidad de corriente la cual al mantenerse entre dos conductores paralelos, rectilíneos de longitud infinita y sección transversal los cuales están separados en el vacío por una distancia de 1 metro.

Db: Medida de la fuerza de una señal respecto a otra señal. El número de decibeles se calcula como 10 veces el logaritmo del cociente de las potencias de las señales o 20 veces el logaritmo de la amplitud (voltaje o corriente) de cada señal.

DIAFONIA (CROSSTALK): Señal no deseada captada por un conductor y proveniente de alguna actividad eléctrica externa.

DIRECCIÓN IP. La dirección del protocolo de Internet (IP) es la dirección numérica de una computadora en Internet. Cada dirección electrónica se asigna a una computadora conectada a Internet y por lo tanto es única. La dirección IP está compuesta de cuatro octetos como 132.248.53.10

DNS. Sistema de nomenclatura de dominios (Domain Name System). Es un sistema que se establece en un servidor (que se encarga de un dominio) que traduce nombres de computadoras (como simba.dgsca.unam.mx) a domicilios numéricos de Internet (direcciones IP) (como 132.248.71.2)

DOMINIO. Conjunto de computadoras que comparten una característica común, como el estar en el mismo país, en la misma organización o en el mismo departamento. Cada dominio es administrado por

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

un servidor de dominios. Los dominios se establecen de acuerdo al uso que se le da a la computadora y al lugar donde se encuentre. Ejemplo:

.com Comercial

.edu educación (USA),

.gob gobierno (USA)

.mx México

.es España, etc,

Los dominios a su vez se van dividiendo en otros dominios:

.gob.mx Gobierno de México

.com.mx Comercio en México

EIA/TIA: (Asociación de Industrias Eléctricas / Asociación de Industrias de Telecomunicaciones)

ENLACE: Medio de transmisión con características específicas, entre dos puntos, esto puede ser mediante canal o circuito Conjunto de instalaciones terminales y red de interconexión que funciona en un modo particular a fin de permitir el intercambio de información entre equipos terminales

ETHERNET: Nombre de la LAN inventada en Seros Corporation Palo alto Reseech Center. Una método común de enlazar computadoras en una LAN. La Ethernet puede manejar 10,000,000 bits por segundo (bps) y puede ser usado en prácticamente cualquier tipo de computadora

GATEWAY: Técnicamente significa hardware y software configurado de tal manera que actúa como traductor entre dos protocolos diferentes. Otro significado aunque más trivial de Gateway es describir cualquier sistema que provee acceso a otro sistema

HARDWARE: Aparato electrónico capaz de interpretar y ejecutar comandos programados para operaciones de entrada, salida, cálculo y lógica.

HOST: Cualquier computadora en una red que actúa como contenedor de servicios disponibles para otras computadoras en la red. Es bastante común tener un host que proporcione diversos servicios, como WWW y USENET

HTTP: (HyperText Transport Protocol) -- El protocolo que mueve los archivos de Hypertexto a través del Internet. Requiere un programa Cliente de HTTP en un extremo y un programa Servidor HTTP en el otro extremo. HTTP es el protocolo más importante utilizado en la *World Wide Web (WWW)*.

HUB: Son dispositivos los cuales realizan la función de amplificador y regeneran la señal para distribuirla a otras áreas que se encuentran alejadas de la distribución principal.

IBM: Internacional Bussines Machines

IEEE 802.3: Protocolo de IEEE 802.3 para LAN especifica la implementación de las capas física y de la subcapa MAC de la capa de enlace de datos.

IMPEDANCIA: Medida de la oposición al flujo de corriente alterna.

INTERNET: Es una red de cómputo a nivel mundial que agrupa a distintos tipos de redes usando un mismo protocolo de comunicación. Los usuarios en Internet pueden compartir datos, recursos y servicios. Internet se apoya en el conjunto de protocolos TCP/IP. De forma más específica, Internet es la WAN más grande que hay en el planeta, e incluye decenas de MAN's y miles de LAN's. Las computadoras que lo integran van desde modestos equipos personales, minicomputadoras, estaciones de trabajo, mainframes hasta supercomputadoras. Internet no tiene una autoridad central, es descentralizada. Cada red mantiene su independencia y se une cooperativamente al resto respetando una serie de normas de interconexión. El organismo que se encarga de regular, establecer estándares, administrar y hacer operacional a Internet es la ISOC (Internet Society).

INTRANET: Es una red privada dentro de una compañía u organización que utiliza el mismo tipo de software usado en el Internet público, pero que es sólo para uso interno. Conforme el Internet se hace más popular, muchas de las herramientas usadas en el Internet están siendo usadas también en las redes privadas, por ejemplo, muchas compañías tienen web servers que están sólo disponibles para sus empleados. Note que una Intranet puede no ser realmente un internet -- puede ser simplemente una red.

ISO: Organización Internacional para la Estandarización (International Organization for Standardization). Es una organización que ha definido un conjunto de protocolos diferentes, llamados protocolos ISO/OSI. Esta organización de carácter voluntario fue fundada en 1946 y es responsable de la creación de estándares internacionales en muchas áreas, incluyendo la informática, las ecológicas y las comunicaciones. Está formada por las organizaciones de normalización de sus 89 países miembros.

ISP (Internet Service Provider). *Vea Proveedor de servicios de Internet*

JOULE (J): Trabajo producido por una fuerza de un newton cuando su punto de aplicación se desplaza la distancia de un metro en la dirección de la fuerza.

LAN: (Local Area Network) Define la interconexión física y lógica de computadoras en un área determinada.

MEGABYTE: Un millón de bytes. Técnicamente, 1024 *kilobytes*.

MÓDEM. Equipo utilizado para adecuar las señales digitales de una computadora a una línea telefónica o a una red digital de servicios integrados (ISDN), mediante un proceso denominado de modulación (para transmitir información) y demodulación (para recibir información), de ahí su nombre. La velocidad máxima que puede alcanzar un módem para línea telefónica es de 33 kbps, sin embargo los más comerciales actualmente son los de 28 kbps. Un módem debe cumplir con los estándares de MNP5 y V42.bis para considerar su adquisición.

NODO. Computadora conectada a una red de área local por un medio físico.

N (newton): Es la fuerza aplicada a un cuerpo que tiene una masa de 1 kilogramo, le comunica una aceleración de 1 metro por segundo, cada segundo.

OHM (Ω) : Es la resistencia eléctrica que existe entre dos puntos de un conductor cuando una diferencia de potencial constante de 1 volt aplicada entre estos dos puntos produce una corriente de intensidad de 1 ampere, cuando no exista fuerza electromotriz en el conductor.

OSI. Interconexión de Sistemas Abiertos (Open Systems Interconnect). Es el protocolo en el que se apoya Internet. Establece la manera como se realiza la comunicación entre dos computadoras a través de siete capas: Física, Datos, Red, Transporte, Sesión, Presentación y Aplicación.

PA: Es la presión uniforme que actúa sobre una superficie plana de 1 metro cuadrado la cual ejerce perpendicularmente una fuerza de 1 newton.

PROTOCOLOS: Conjunto de reglas formuladas para controlar el intercambio de datos entre dos partes en comunicación.

RAM: (Random Access Memory) dispositivo donde se almacenan temporalmente datos como programas que el cpu está procesando o va a procesar en determinado momento.

ROUTER: Es un dispositivo que permite la interconexión entre diferentes redes de computadoras.

SERVIDOR. Computadora dedicada a gestionar el uso de la red por otras computadoras llamadas clientes. Contiene archivos y recursos que pueden ser accedidos desde otras computadoras (terminales).

SWITCH. Es un dispositivo de Networking situado en la capa 2 del modelo de referencia OSI, La función del switch es la de un puente multipuerto, el cual toma decisiones basándose en las direcciones MAC, esta función la realizan conmutando datos sólo desde el puerto el cual esta conectado al Host.

TCP. Protocolo de control de transmisión (Transfer Control Protocol). Es el protocolo que se encarga de la transferencia de los paquetes a través de Internet. Se encarga de que los paquetes lleguen al destino sin ningún error o pide su reenvío. Se encarga de la capa de transporte del modelo OSI Ve a IP, UDP.

TELECOMUNICACIONES: Toda emisión, transmisión o recepción de signos, señales, escritos, imágenes, voz sonidos o información de cualquier naturaleza que se efectúa a través de hilos, radioelectricidad, medios ópticos, físicos, u otros sistemas electromagnéticos

TOPOLOGÍAS DE ANILLO. Topología en donde las estaciones de trabajo se conectan físicamente en un anillo, terminando el cable en la misma estación de donde se originó.

TOPOLOGÍA DE BUS. Topología en donde todas las estaciones se conectan a un cable central llamado "bus". Este tipo de topología es fácil de instalar y requiere menos cable que la topología de estrella.

TOPOLOGÍA DE ESTRELLA. Topología donde cada estación se conecta con su propio cable a un dispositivo de conexión central, bien sea un servidor de archivo o un concentrador o repetidor.

TOPOLOGÍA DE RED. Se refiere a cómo se establece y se cablea físicamente una red. La elección de la topología afectará la facilidad de la instalación, el costo del cable y la confiabilidad de la red. Tres de las topologías principales de red son la topología de bus, de estrella, y de anillo.

TOKEN RING: Es un tipo de red que se basa en el control de acceso al medio en la posesión de un token (paquete con un contenido especial que le permite transmitir a la estación que lo tiene). Cuando ninguna estación necesita transmitir, el token va circulando por la red de una estación. Cuando una estación transmite una determinada cantidad de información debe pasar el token a la siguiente. Cada estación puede mantener el token por un periodo limitado de tiempo.

UDP. Protocolo de Datagramas de usuario (User Datagram Protocol). Protocolo que no pide confirmación de la validez de los paquetes enviados por la computadora emisora. Este protocolo es actualmente usado para la transmisión de sonido y vídeo a través de Internet. El UDP esta diseñado para satisfacer necesidades concretas de ancho de banda, como no reenvía los datos perdidos, es ideal para el tráfico

"DISEÑO DE UNA RED DE COMPUTADORAS EN LA BIBLIOTECA DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA"

de voz digitalizada, pues un paquete perdido no afecta la calidad del sonido. Entre las aplicaciones que utilizan este protocolo encontramos a Real Audio.

URL. Localizador Uniforme de recursos (Uniform Resource Locator). Sistema de direccionamiento estándar para archivos y funciones de Internet, especialmente en el World Wide Web. El url está conformado por el servicio (p. e. http://) más el nombre de la computadora (p. e. www.unam.mx) más el directorio y el archivo referido.

USB: (Universal Serial Bus)

UTP: (Unshielded Twisted Pair)

V: Unidad de tensión eléctrica, es la diferencia de potencial eléctrico que existe entre dos puntos de un hilo conductor que transporta una corriente de intensidad constante de 1 ampere cuando la potencia disipada entre esos puntos es igual a 1 watt.

VIDEO CONFERENCIA. Sistema que permite la transmisión en tiempo real de video sonido y texto a través de una red, ya sea de área local (LAN) o global (WAN). El hardware necesario es tarjeta de sonido y vídeo, vídeo cámara, micrófono y bocinas. La velocidad de transmisión lograda actualmente es de 10 cuadros por segundo. Actualmente ya se incluye soporte vía módem.

WATT (W): Potencia que da lugar a una producción de energía igual a 1 joule por segundo.

10BASET: Propuesta de estandarización del IEEE para tráfico de comunicaciones sobre redes Ethernet hasta 10 Mb por segundo utilizando cable trenzado.

BIBLIOGRAFÍA:

- Douglas E. Comer.
Redes de Computadoras.
Ed. Pretence Hall. "Tema Introducción y práctica"
- Andrew S. Tanenbaum
Redes de computadoras
Ed. Pretence Hall. "Tema Introducción y teoría"
- Kevin Stoltz.
Todo acerca de las redes de computadoras.
Ed. Pretence Hall. Hispanoamérica S.A. "Tema Todos"
- José Daniel Sánchez Navarro.
El camino fácil a Internet.
Ed. McGraw Hill "Tema Capítulo 1"
- Ulises Black.
Redes de computadores.
Ed. Alfaomega-Roma España, "Tema Protocolos Normas e interfaces"
- José Luis Raya.
Redes locales y TCP/IP.
Ed. Alfaomega Romana "Tema Protocolos y normas"
- " Fred Halsall"
"Comunicación de datos, redes de computadores y sistemas abiertos,
Ed. Pearson Educaión, México, 1998.

Referencias:

<http://www.definicion.org/computadora>.

<http://www.cableadoestructurado.un/cableado>.

<http://www.cableadoestructurado.com>

<http://www.helpcenter.com.mx/glosario.asp>

<http://manuales.dgsca.unam.mx/Internet/index.html>